

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

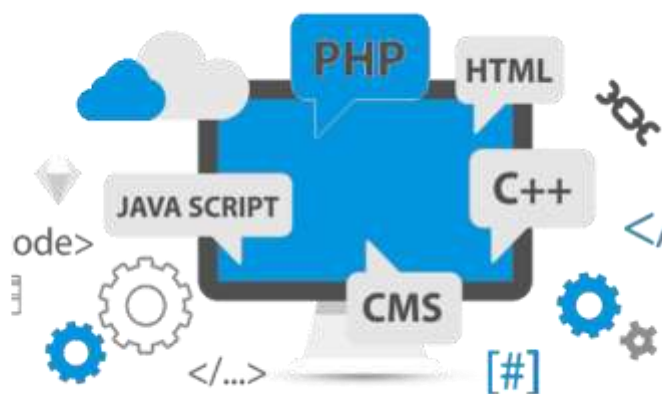
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

ФРАНЧУК В. М.

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В
ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕБ-
ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ**

МОНОГРАФІЯ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

ФРАНЧУК В. М.

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У
ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕБ-
ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ**

МОНОГРАФІЯ



УДК 378.091.33:004.777

Ф84

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова
(протокол № 10 від 07 травня 2020 р.).*

Рецензенти:

- Смирнова-Трибульська Є.М. доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри гуманітарної освіти та наук педагогічної підтримки Сілезького університету (Польща);
- Спірін О.М. доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, проректор з наукової роботи та цифровізації Університету менеджменту освіти Національної академії педагогічних наук України;
- Підгорна Т.В. доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційних технологій та програмування факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Ф84 Франчук В.М. Методика навчання інформатичних дисциплін в педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем: монографія. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. – 434 с.

ISBN 978-966-931-232-7

В монографії проаналізовано та систематизовано дані про найбільш поширені веб-орієнтовані комп'ютерні системи навчання, про сучасні технології і засоби навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Матеріали призначені для науковців, фахівців з інформаційних технологій, системних адміністраторів, студентів, які навчаються за інформатичними напрямками підготовки, для викладачів інформатичних дисциплін і вчителів інформатики, а також для всіх зацікавлених у використанні веб-орієнтованих систем навчання в навчальному процесі.

УДК 378.091.33:004.777

ISBN 978-966-931-232-7 © Франчук В.М., 2020

© Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ПЕРЕДМОВА	9
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ	21
1.1 Основні поняття веб-орієнтованих систем навчання.....	21
1.2 Модель серверної структури освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем	36
1.3 Хмарні технології як веб-орієнтовані системи навчання	41
1.4 Веб-орієнтована платформа управління віртуалізацією Proxmox.....	48
1.5 Веб-орієнтовані системи управління сервером.....	55
1.6 Системи управління мобільним навчанням	65
1.7 Ступінь висвітлення діяльності закладу вищої освіти в глобальній мережі Інтернет.....	73
1.8 Класифікація систем управління вмістом сайтів	81
Висновки до першого розділу	100
РОЗДІЛ 2. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ САЙТІВ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	102
2.1 Системи управління вмістом сайтів загального призначення	102
2.1.1 Система управління вмістом сайтів Joomla!.....	114
2.2 Системи управління навчальними матеріалами	135
2.2.1 Система управління навчальними матеріалами MOODLE.....	135
2.2.2 Хмаро-орієнтована система управління навчальними матеріалами Classroom	161
2.3 Веб-орієнтовані видавничі системи	169
2.3.1 Видавнича система Open Journal Systems	170
2.4 Веб-орієнтовані системи для створення електронних архівів в закладах вищої освіти.....	176
2.4.1 Система для створення електронної бібліотеки DSpace	177
2.5 Веб-орієнтовані системи управління вмістом для спільної роботи	181
2.5.1 Система управління вмістом MediaWiki.....	182
2.5.2 Хмаро-орієнтована система управління проектами HitLab	184
2.6 Системи управління вмістом сайтів спеціального призначення	187
2.7 Веб-орієнтована автоматизована система управління закладом вищої освіти «ПС-Деканат».....	191
2.8 Веб-орієнтована система «Електронний розклад»	197
2.9 Веб-орієнтована інформаційно-аналітична система оцінювання діяльності викладачів, студентів та навчальних підрозділів педагогічного університету	201
Висновки до другого розділу	210
РОЗДІЛ 3. ЗАХИСТ ДАНИХ ПІД ЧАС РОБОТИ З ВЕБ- ОРІЄНТОВАНИМИ СИСТЕМАМИ НАВЧАННЯ	212

3.1	Засоби парольної ідентифікації та адміністрування у веб-орієнтованих системах	212
3.2	Захист даних в безпроводних комп'ютерних мережах	222
3.3	Веб-орієнтовані сервіси для резервного копіювання даних.....	233
3.4	Захист даних. Соціальна інженерія	240
3.5	Криптографічні методи захисту даних	249
3.6	Інформаційна безпека.....	279
	Висновки до третього розділу.....	287
РОЗДІЛ 4. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ТА ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ		289
4.1	Компоненти веб-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій	289
4.1.1	Моделювання веб-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін.....	293
4.1.2	Етапи впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін у закладі вищої освіти	299
4.2	Методичні особливості використання веб-орієнтованих систем навчання інформатичних дисциплін	304
4.2.1	Організація навчання інформатичних дисциплін з використанням веб-орієнтованих систем управління навчальними матеріалами	304
4.2.2	Основні вимоги до веб-орієнтованого навчального курсу для підтримки навчального процесу з використанням системи MOODLE.....	310
4.2.3	Використання хмарних сервісів у веб-орієнтованому навчальному курсі.....	320
4.2.4	Використання веб-орієнтованого навчального курсу в умовах мобільного навчання.....	322
4.3	Деякі аспекти використання веб-орієнтованих систем навчання природничо-математичних дисциплін	326
4.3.1	Використання Open Source Physics у системі MOODLE під час навчання дисциплін з фізики	326
4.3.2	Використання програмного комплексу Gran за допомогою веб-орієнтованої системи доступу до віддаленого робочого столу під час навчання математичних дисциплін.....	336
4.4	Організація і аналіз результатів педагогічного експерименту.....	352
	Висновки до четвертого розділу	361
ВИСНОВКИ		363
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		366
ДОДАТКИ.....		396

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ACL	Access Control List – список або таблиця правил доступу до файлової системи сервера.
Browser	Браузер – програма, за допомогою якої можна переглядати і працювати з різними типами Інтернет ресурсів. Приклади поширених браузерів: Chrome, FireFox, Edge, Opera.
CSS	Cascading Style Sheets – каскадні таблиці стилів, призначені для відокремлення конфігурації веб-сторінки від того, що відображається на ній. Такі стилі, як розміри і типи шрифтів або розміри полів можуть бути визначені в одному місці, після чого на всіх або деяких сторінках можуть використовуватись ці стилі.
Client	Клієнт – комп’ютер або програма, за допомогою яких викликаються послуги, ресурси, дані або програми з іншого комп’ютера та отримуються результати обслуговування.
CMS	Content Management System – програмне забезпечення для динамічного управління вмістом веб-сайтів безпосередньо на сервері.
DNS	Domain Name System – служба перетворення рядкових адрес серверів в мережі Інтернет у числові IP-адреси.
FTP	File Transfer Protocol – клієнт-серверний протокол програми прикладного рівня, призначений для передавання файлів між двома комп’ютерами в мережі.
Host	Хост – будь-яка одиниця комп’ютерної техніки, під’єднана до комп’ютерної мережі, наприклад, комп’ютер, сервер, маршрутизатор тощо. Як правило для позначення імені хоста використовують його мережеве ім’я (в разі використання ресурсів локальної мережі), IP-адресу чи доменне ім’я (в разі використання мережі Інтернет).
HTML	скорочення від «Гіпертекстова мова розмітки» (Hyper Text Markup Language) – мова, що використовується для опису документів в службі WWW.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol – протокол передавання гіпертексту, один з найпоширеніших мережних протоколів, що використовується в разі звернення до ресурсів мережі Інтернет.
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure – розширення протоколу HTTP, за допомогою якого підтримується шифрування даних. Дані, що передаються з використанням протоколу HTTP, шифруються за допомогою криптографічних протоколів SSL (Secure Sockets Layer) або TLS (Transport Layer Security), тим самим забезпечується захист цих даних. На відміну від HTTP (TCP-порт 80), в HTTPS за

	замовчуванням використовується TCP-порт 443.
IMS	Information Management System – інформаційна система управління.
IP	Internet Protocol – мережний протокол (програмний засіб), з використанням якого здійснюється передавання і маршрутизація повідомлень між вузлами мережі Інтернет.
JavaScript	Мова програмування, що використовується для створення веб-сторінок.
NAT	Network Address Translation – процес передавання даних між мережами, внаслідок використання якого змінюються адреси відправника або отримувача.
Newsfeed	Канал новин, використання якого дозволяє обмінюватися вмістом між сайтами.
Open Source	Відкриті початкові джерела (OS) – загальний термін, за допомогою якого описують один з напрямів розвитку ліцензування вільнопоширюваного програмного забезпечення (Free Software License).
PHP	Personal Home Page – відкрита багатоплатформна серверна мова програмування для створення веб-додатків.
POP3	Post Office Protocol Version 3 – мережний протокол, що використовується для доставляння повідомлень електронною поштою адресатам у мережах з використанням протоколу TCP/IP. Зазвичай використовується в парі з протоколом SMTP.
SCORM	Sharable Content Object Reference Model – набір стандартів, за допомогою яких описують доступність і можливість багаторазового використання навчальних матеріалів у веб-форматі.
Server	Сервер – комп’ютер або програми, за допомогою яких надаються послуги (сервіс), ресурси чи дані через клієнтські програми або комп’ютер.
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol – простий протокол передавання електронної пошти.
SQL	Structured Query Language – мова структурованих запитів. Не процедурна спеціалізована мова програмування, призначена для роботи з даними в реляційній СУБД.
SSH	Secure Shell (захищена оболонка) – протокол функціонування сервера терміналів в разі використання операційних систем типу UNIX. Використовується криптографія з’єднання між двома машинами, а також для автентифікації користувачів.
Syndication	Синдикація – процес обміну даними (статтями, новинами і т. д.) між сайтами.

TCP	Transmission Control Protocol – мережний протокол (програмний засіб), призначений для управління передаванням і передавання даних у мережах стеку (набору) протоколів TCP/IP.
TCP/IP	Стек (набір) мережних протоколів, на яких базується робота мережі Інтернет. Назва утворена з аббревіатури двох базових протоколів – TCP та IP.
Telnet	Мережний протокол для віддаленого доступу до комп'ютера за допомогою командного інтерпретатора. Не використовується шифрування і тому вразливий для атак хакерів під час застосування в локальній мережі чи звернення до ресурсів мережі Інтернет.
URL	Uniform Resource Locator – стандартизований спосіб запису адреси ресурсу в мережі Інтернет.
Web-page	Веб-сторінка – файл із гіпертекстовим документом у форматі HTML.
WAP	Wireless Access Protocol – протокол безпроводного доступу до мережі Інтернет. Протокол для забезпечення доступу до Інтернет з стільникових телефонів та інших мобільних пристроїв.
WWW	World Wide Web («Всесвітня павутина») – глобальна гіпертекстова система, яка використовується в глобальній мережі Інтернет як транспортний засіб.
WWW-сервер	Веб-сервер (HTTP-сервер) – набір програм, через використання яких забезпечується обмін даними за протоколом передавання гіпертексту HTTP.
WYSIWYG Editor	Редактор WYSIWYG – інструмент редагування, в якому використовується інтерфейс WYSIWYG (аббревіатура словосполучення What You See Is What You Get – «Що бачимо – те і маємо»). Призначений для редагування об'єктів без використання кодів.
Автентифікація	Процес перевірки відповідності даних, введених користувачем у систему, що полягає у порівнянні введених імені та паролю з даними, що зберігаються в базі даних операційної системи.
Авторизація	Процес надання доступу до мережних ресурсів. Зазвичай відбувається після автентифікації.
Адміністратор Веб-сайт	Особа, яка здійснює управління системою. Сукупність веб-сторінок, об'єднаних за змістом, URL яких надається спільне доменне ім'я (DNS - ім'я).
Віртуальний веб-хостинг	Ситуація, в якій на одному сервері функціонує кілька веб-сайтів.
Домен	Частина множини ієрархічних імен мережі Інтернет, що

	обслуговується за допомогою групи серверів системи доменних імен (DNS-серверів) та здійснюється їх централізоване адміністрування.
ЗССО	Заклади загальної середньої освіти.
Інтернет-провайдер	Internet Service Provider (ISP) – організація, яка надає послуги доступу до мережі Інтернет.
ІТ	Інформаційні технології.
Клієнт-сервер	Мережна структура, в якій усі пристрої є або клієнтами, або серверами. Клієнт – машина (зазвичай ПК), за допомогою якої відправляється запит, сервер – машина, за допомогою якої надається відповідь на запит. Обидва терміни (клієнт і сервер) можуть бути застосовані як до фізичних пристроїв, так і до програмного забезпечення.
Логін	Ім'я користувача, яке використовують у процесі автентифікації.
Маршрутизатор (Router)	Пристрій, за допомогою якого з'єднуються в одну мережу окремі мережі, що можуть функціонувати за різними протоколами. Як маршрутизатор може використовуватися комп'ютер. Основними завданнями використання маршрутизатора є визначення раціонального маршруту передавання пакетів даних від основного вузла мережі до іншого та саме передавання.
Обліковий запис	Дані про користувача, які зберігаються в операційній системі або в програмному забезпеченні, використовуються для одержання і передавання повідомлень.
ООП	Об'єктно-орієнтоване програмування.
Пароль	Код доступу до закритих даних (наприклад, для входу в операційну систему).
ПЗ	Програмне забезпечення.
Порт	Інтерфейс на мережному пристрої.
Профіль користувача	Сукупність налаштувань, за якими визначається робоче середовище користувача.
Сервер	Комп'ютер або програма, через використання якої надаються інформаційні ресурси до інших комп'ютерів у мережі.
СУБД	Система управління базами даних.
Трафік	1) Потік даних у локальній або глобальній мережі; 2) Обсяг даних, що надходять на комп'ютер з мережі й відправляються з нього в мережу.
Файл індексу	Файл, який передається через веб-сервер до клієнта у випадку, якщо в його запиті міститься звертання до каталогу.

ПЕРЕДМОВА

Розвиток інформаційного суспільства спричинює зростання вимог до організації та якості навчально-виховного процесу в закладах вищої освіти, з'являються нові можливості для всебічного розвитку викладачів та студентів, швидкими темпами розвиваються нові, більш ефективні інформаційно-комунікаційні технології, зокрема веб-орієнтовані системи, запровадження яких в систему вищої освіти дає можливість створювати такі управлінські й навчальні структури, використання яких забезпечує не тільки доступ до електронних освітніх ресурсів, а й новітні умови комунікації та співпраці викладачів та студентів. Для забезпечення цих умов та неперервного функціонування закладів освіти може бути використане веб-орієнтоване освітньо-наукове та навчальне середовище, яке є основою веб-орієнтованих методичних систем навчання, зокрема інформатичних дисциплін.

В першому розділі монографії проаналізовано технічні та організаційні аспекти використання веб-орієнтованих систем навчання в закладах вищої освіти. Запропоновано модель серверної структури веб-орієнтованого освітньо-наукового середовища з використання хмарних сервісів та технологій, яке може використовуватися як одна з складових комплексної фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. На основі цього середовища можна організувати дистанційне, мобільне та змішане навчання, які є інноваційними технологіями, на основі яких в закладах вищої освіти повинно створюватися сучасне навчальне середовище, через використання якого студенти можуть отримати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці, що робить процес навчання більш привабливим, демократичним, комфортним і стимулює студентів до самоосвіти та навчання протягом усього життя. Через використання технологій такого навчання можна забезпечувати доступ до широкого кола інформаційних ресурсів – від матеріалів для допомоги у виконанні конкретного завдання до мережових навчальних курсів з проблемно

орієнтованим програмним забезпеченням, що функціонує на сервері. Відкритість, розширюваність та швидкий розвиток веб-орієнтованих систем навчання сприяє їх застосуванню у різних видах навчальної діяльності як викладачів, так і студентів, забезпечуючи гнучкість і задоволення широкого кола освітніх потреб під час підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.

У другому розділі класифіковано та описано системи управління вмістом сайтів для створення та забезпечення функціонування веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища в закладі вищої освіти: *системи управління вмістом сайтів загального призначення* (Система управління вмістом сайту Joomla!), *системи управління навчальними матеріалами* (система MOODLE та хмаро-орієнтована система управління навчальними матеріалами Classroom), *веб-орієнтовані видавничі системи* (видавнича система Open Journal Systems), *веб-орієнтовані системи для створення цифрових архівів закладів вищої освіти* (система для створення цифрової бібліотеки DSpace), *веб-орієнтовані системи управління вмістом сайтів для спільної роботи* (система управління вмістом MediaWiki та хмаро-орієнтована система управління проектами HitLab), *системи управління вмістом сайтів спеціального призначення* (веб-орієнтована автоматизована система управління закладом вищої освіти «ПС-Деканат», веб-орієнтована система «Електронний розклад», веб-орієнтована інформаційно-аналітична система оцінювання діяльності викладачів, студентів та навчальних підрозділів педагогічного університету).

У третьому розділі проаналізовано можливості нейтралізації різноманітних загроз безпеці даних у веб-орієнтованому освітньо-науковому середовищі: захисту даних під час роботи з комп'ютерними мережами, зокрема безпроводними, засоби паролльної ідентифікації, правила опрацювання різних проявів соціальної інженерії, методи шифрування даних та технології резервного копіювання, зокрема із використанням хмарних сервісів, використовуючи які можна досягти досить високого

Четвертий розділ монографії присвячений опису веб-орієнтованої методичної системи професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій з використанням веб-орієнтованих систем навчання. Обґрунтовано етапи впровадження веб-орієнтованої методичної системи фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в освітній процес закладу вищої освіти: визначення стратегії впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання різних навчальних дисциплін; удосконалення матеріально-технічної бази навчання; формування інформаційно-освітніх середовищ відповідно до спрямованості навчання; проектування навчання; підтримка освітнього процесу. Розглянуто методичні особливості використання веб-орієнтованих систем навчання інформатичних дисциплін: організація навчання інформатичних дисциплін з використанням веб-орієнтованих систем управління навчальними матеріалами, основні вимоги до веб-орієнтованого навчального курсу для підтримки навчального процесу з використанням системи MOODLE, використання хмарних сервісів у веб-орієнтованих навчальних курсах та використання веб-орієнтованих навчальних курсів в умовах мобільного навчання. Наведені приклади використання веб-орієнтованих систем навчання природничо-математичних дисциплін: використання Open Source Physics у системі MOODLE під час навчання різних розділів фізики, використання програмного комплексу Gran за допомогою веб-орієнтованої системи доступу до віддаленого робочого столу під час навчання математичних дисциплін та ін.

Пропонована робота може бути корисною для науковців, фахівців з інформаційних технологій, системних адміністраторів, студентів, які навчаються за інформатичними напрямами підготовки, для викладачів інформатичних дисциплін і вчителів інформатики, а також для всіх фахівців зацікавлених у використанні веб-орієнтованих систем навчання у навчальному процесі.

ВСТУП

Актуальність теми. Широке використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в різних сферах життя і діяльності людей надає можливості доступу до найрізноманітніших відомостей із будь яких галузей знань, за рахунок чого з'являються можливості значно розширити обізнаність людей стосовно різних проявів оточуючого світу і в результаті бути краще підготовленими до успішного життя і діяльності в умовах сьогодення.

Не залишаються осторонь і заклади освіти. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в методичні системи навчання різних навчальних дисциплін, зокрема математики, фізики, хімії, географії, історії та ін., надає можливості значно фундаменталізувати зміст навчання, розширити і поглибити теоретичну базу знань, а крім того надати знанням практичної значущості і застосовності, формувати в здобувачів освіти основи професійної і загальної культури, виховувати в них почуття турботливості й відповідальності стосовно безпеки оточуючого світу і людей, бути свідомими висококультурними, широко обізнаними і вихованими, доброзичливими і ввічливими членами суспільства, здатними дбати про його добробут і спокій, розвиток його культури і матеріального благополуччя.

На сьогоднішній день велика кількість закладів вищої освіти та інших організацій, які розгорнули свої освітні послуги в глобальній мережі Інтернет, досить часто мають справу з інформаційними ресурсами та деякими існуючими технологічними рішеннями щодо управління цими ресурсами. Тобто виникає потреба у використанні сучасних засобів для управління інформаційними ресурсами в закладах вищої освіти. Такими засобами можуть бути веб-орієнтовані комп'ютерні системи, які є найбільш доречними для використання в закладі вищої освіти, зокрема і під час навчання інформатичних дисциплін.

Вивчення стану дослідженості навчальної діяльності з використанням веб-орієнтованих систем навчання інформатичних дисциплін, аналіз літератури й результати наукових досліджень, проведених під керівництвом та за участю автора цієї роботи [247, 249, 253, 256, 269, 273, 275, 282, 291, 298, 295], дали змогу сформулювати такі проблеми:

1. Використання веб-орієнтованих систем навчання в закладах вищої освіти потребує технічних та організаційних умов для створення веб-орієнтованого освітньо-наукового та начального середовища. За використанням такого середовища можна організувати дистанційне, мобільне та змішане навчання, які є інноваційними освітніми

технологіями, на основі яких в закладах вищої освіти повинно створюватися сучасне навчальне середовище, через використання якого студенти можуть отримати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці.

2. Для створення веб-орієнтованого освітньо-наукового та начального середовища можна використовувати велику кількість різноманітних систем управління вмістом сайтів, які слід класифікувати та здійснити добір цих систем для організації навчального процесу під час навчання інформатичних дисциплін майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в педагогічних закладах вищої освіти.
3. Під час фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій з використанням веб-орієнтованих систем існують різноманітні загрози безпеці даних у веб-орієнтованому освітньо-науковому та навчальному середовищі. Одним із важливих аспектів використання веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища є захист інформаційних ресурсів, які зберігаються і опрацьовуються через використання засобів із цього середовища.
4. Під час фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в процесі навчання деяких інформатичних дисциплін веб-орієнтовані системи можуть використовуватися як засоби навчання, а також можуть бути об'єктами вивчення. Використання веб-орієнтованих систем впливає на цільовий, змістовий та технологічний (методи, засоби, форми) компоненти методичної системи навчання. Тому виникає потреба у використанні, застосуванні та впровадженні веб-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін під час фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.

Питаннями підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі займалися такі науковці: Н.Р. Балик, Л.І. Білоусова, В.Ю. Биков, Н.В. Бровка, А.Ф. Верлань, Є.Ф. Вінніченко, І.С. Войтович, В.Ю. Габрусев, М.С. Головань, О.М. Гончарова, Ю.В. Горошко, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, І.С. Іваськів, В.І. Клочко, О.В. Клочко, Д.А. Кук (D.A. Cook), В.В. Лапінський, М.П. Лапчик, С.Г. Літвінова, І.В. Лупан, П.М. Маланюк, Ю.І. Машбиць, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, І.О. Новік, В.П. Олексюк, Т.В. Підгорна, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, О.В. Резіна, І.В. Роберт, В.В. Самсонов, З.С. Сейдаметова, С.О. Семеріков, Є.М. Смірнова-Трибульська,

Ю.В. Триус, М.П. Шишкіна, С.М. Яшанов та інші.

Психолого-педагогічні аспекти використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі досліджували В.П. Беспалько, В.Ю. Биков, М.І. Жалдак, Ю.І. Машбиць, Н.В. Морзе, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, З.С. Сейдаметова, О.М. Спірін, Н.Ф. Тализіна, Ю.В. Триус та інші.

Однак поза увагою дослідників залишилася проблема організації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій за умов застосування веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін. Недостатньо розробленою є і методика фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій до застосування веб-орієнтованих систем та розробки на їх основі власних освітніх ресурсів, що породжує актуальну соціально значущу проблему, на вирішення якої й спрямоване це дослідження.

Актуальність зазначених вище проблем, їх недостатня розробленість у теорії й практиці навчання у педагогічних закладах вищої освіти зумовили вибір теми наукового дослідження **«Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем»**.

В науковій роботі описано розроблення та впровадження веб-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін під час фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Результатом навчання, згідно із запропонованою системою, є сформовані знання, уміння та навички вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій щодо використання систем управління вмістом сайтів у професійній діяльності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям досліджень входить до плану науково-дослідної роботи факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова як складова колективних тем: «Інформаційно-аналітична система самооцінювання освітньої діяльності педагогічних університетів» (номер державної реєстрації 0115U000558); «Хмаро орієнтоване середовище навчання майбутніх вчителів» (номер державної реєстрації 0117U004902). Тему наукового дослідження затверджено на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, протокол №14 від 26 червня 2018 року, та узгоджено в бюро Міжвідомчої ради з координації досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології, протокол №5 від 24 вересня 2019 року.

Об'єктом дослідження є процес навчання інформатичних дисциплін під час фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в педагогічних закладах вищої освіти.

Предметом дослідження є веб-орієнтовані методичні системи навчання інформатичних дисциплін під час фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в педагогічних закладах вищої освіти.

Метою дослідження є розробка основних компонентів веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін в педагогічних закладах вищої освіти в процесі фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій, що сприяло б формуванню у них інформатичної обізнаності.

Гіпотеза дослідження: педагогічно виважене, науково обґрунтоване і цілеспрямоване використання в навчальному процесі веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін сприятиме глибокому і осмисленому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню основ загальної та інформатичної культури та фахової обізнаності майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в умовах неперервного функціонування педагогічних закладів вищої освіти.

Для досягнення мети та перевірки гіпотези були визначені такі **завдання:**

1. На основі аналізу психолого-педагогічних, наукових та науково-методичних джерел визначити стан дослідженості проблем використання веб-орієнтованих систем в педагогічних закладах вищої освіти під час фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій;
2. Проаналізувати технічні та організаційні аспекти використання веб-орієнтованих систем та розробити на основі науково-практичних принципів модель серверної структури веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища;
3. Класифікувати та здійснити добір систем управління вмістом сайтів для створення та функціонування веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища в педагогічному закладі вищої освіти;
4. Проаналізувати способи нейтралізації різноманітних загроз безпеці даних у веб-орієнтованому освітньо-науковому та навчальному середовищі під час навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.
5. Науково обґрунтувати та побудувати модель веб-орієнтованих методичних систем навчання майбутніх вчителів інформатики та

фахівців з інформаційних технологій.

6. Реалізувати веб-орієнтовані методичні системи навчання інформатичних дисциплін в процесі фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій на основі педагогічно виваженого і гармонійного поєднання традиційних методичних систем навчання та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема веб-орієнтованих систем навчання.
7. Експериментальним шляхом перевірити ефективність запропонованої моделі веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань і перевірки гіпотези використовувалися такі методи дослідження:

теоретичні: аналіз психолого-педагогічної, науково-технічної та навчально-методичної літератури з проблем дослідження, порівняння, конкретизація, систематизація та узагальнення теоретичного і практичного матеріалу;

емпіричні: спостереження, анкетування, тестування, бесіди зі студентами та викладачами, аналіз способів використання веб-орієнтованих методичних систем навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій;

експериментальні: констатувальний, пошуковий і формувальний етапи педагогічного експерименту; методи математичної статистики для аналізу і опрацювання експериментальних даних.

Методологічною основою дослідження є філософські, педагогічні та психологічні теорії гуманістичного спрямування, на основі яких створювалася дослідницька база пошуку і розробки веб-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій: теорія наукового пізнання; концептуальні положення системного і комплексного підходів та методу аналогій до вивчення теорії і практики педагогічних процесів; діяльнісна теорія навчання, основи моделювання складних педагогічних об'єктів та процесів, основні положення філософії освіти, соціології, психології, педагогіки щодо наукової організації навчального процесу в закладах вищої освіти з метою підвищення професійної підготовки майбутніх фахівців.

Теоретичною основою дослідження є: нормативні документи в галузі освіти (Закони України «Про освіту», «Про вищу освіту», Державна національна програма «Освіта. Україна XXI століття», Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті, «Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в Європейський

освітній простір»); концепція розвитку дистанційної освіти в Україні; принципи дидактики та педагогічної психології, наукові засади педагогічного процесу в закладах вищої освіти, філософська теорія пізнання; результати досліджень відомих вітчизняних і зарубіжних психологів, дидактиків і методистів стосовно закономірностей навчально-виховного процесу.

Організація дослідження. Дослідження проводилося протягом 2011-2020 рр. і включало чотири етапи.

На *першому етапі* (2011–2015 рр.) вивчався стан досліджуваної проблеми фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій з використанням веб-орієнтованих систем й обґрунтовувались вихідні дані дослідження: об'єкт, предмет, мета, завдання, формулювалася робоча гіпотеза, визначалися експериментальна база та план дослідження.

Під час *другого етапу* (2015–2017 рр.) проводився констатувальний та пошуковий експеримент, продовжувалися теоретичні дослідження, розроблялися теоретичні основи проектування веб-орієнтованих методичних систем навчання майбутніх учителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій, визначались концептуальні засади їх функціонування та розвитку, проводився формувальний експеримент, розроблялася структурно-функціональна модель та визначалися складові веб-орієнтованих методичних систем навчання, а саме: цілі, зміст, методи, засоби і організаційні форми фахової підготовки вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.

На *третьому етапі* (2017–2018 рр.) здійснювалися систематизація та узагальнення результатів педагогічного експерименту, результати досліджень впроваджувалися в систему фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Розроблялися і готувалися до друку навчальні програми та навчально-методичні посібники з інформатичних дисциплін, продовжувались роботи з розробки та використання в системі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій веб-орієнтованих систем.

На *четвертому етапі* (2018–2020 рр.) здійснювалося коригування розробленої моделі веб-орієнтованих методичних системи навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій та впровадження в практику роботи в педагогічних закладах вищої освіти розроблених веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що

Запропоновано: модель серверної структури освітнього середовища, основу якого складають: фізичні сервери, хмарні технології, віртуальні сервери, веб-орієнтовані системи управління серверами, системи управління вмістом сайтів та хмарні сервіси; модель веб-орієнтованих методичних систем навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в педагогічних закладах вищої освіти.

Уточнено: зміст та структуру понять «веб-орієнтовані системи», «веб-орієнтований навчальний курс», «веб-орієнтоване освітньо-наукове та навчальне середовище», «веб-орієнтована методична система навчання»;

Розроблено: теоретико-практичні засади впровадження до процесу фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій веб-орієнтованих методичних систем навчання, зокрема таких навчальних інформатичних дисциплін як «Організація комп'ютерних мереж», «Безпека програм та даних», «Комп'ютерні мережі», «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем», «Захист інформаційних ресурсів» «Комп'ютерні мережі та хмарні обчислення», «Комп'ютерні технології дистанційної освіти та тестування» та ін.

Отримали подальшого розвитку: методичні підходи щодо впровадження до процесу фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій веб-орієнтованих методичних систем навчання інших дисциплін.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що розроблені узагальнені модель серверної структури освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем та модель веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін можуть бути використані в процесі фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в умовах систематичного використання веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища в закладі вищої освіти, а також в закладах післядипломної освіти педагогічних працівників; аспірантами, докторантами в процесі наукових досліджень.

Особистий внесок здобувача полягає в розробці веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища, а також окремих компонентів веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в педагогічних університетах.

Обґрунтованість і вірогідність результатів дослідження

забезпечується його науковими і методологічними основами; використанням методів дослідження, відповідних меті, гіпотезі і завданням; системним аналізом теоретичного та емпіричного матеріалу; результатами проведеного педагогічного експерименту, опрацьованими за допомогою статистичних методів.

Апробація та впровадження результатів наукового дослідження здійснювалась в таких закладах вищої освіти: Донбаський державний педагогічний університет (Довідка від 15.11.2019 року, №68-19-1315); Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (Довідка від 16.12.2019 року, №01/10-1086); Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького (Довідка від 20.12.2019 року, №01-28/2184); Державний вищий навчальний заклад «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» (Довідка від 26.02.2020 року, №155); Криворізький державний педагогічний університет (Довідка від 13.03.2020 року, №09/1-229/3); Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка (Довідка від 29.05.2020 року, №481-33/03); Житомирський державний університет імені Івана Франка (Довідка від 09.06.2020 року, № 1/650); Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова (Довідка від 05.06.2020 року, №55).

Основні теоретичні, методологічні та практичні результати проведеного дослідження, а також концептуальні положення й загальні висновки були подані у вигляді доповідей на різного рівня конференціях, форумах, семінарах, зокрема:

- *міжнародних*: «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві» (2010 р., м. Київ); «Education Measurements: Teaching, Research and Practice» (2010, 2012 pp., м. Ніжин); «FOSS Lviv» (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 pp., м. Львів); «Підготовка молодих викладачів та аспірантів в галузі освітніх вимірювань» (2011 р., м. Кіровоград); «Міжнародний форум фахівців у галузі освітніх вимірювань» (2012 р., м. Київ); «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін» (2013 р., м. Київ); «Moodle-Moot Ukraine. Теорія і практика використання системи управління навчанням MOODLE» (2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 pp., м. Київ); «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ)» (2014, 2016, 2018, 2020 pp., м. Черкаси); «Комп'ютерно орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін» (2014 р., м. Київ); «Нові інформаційні технології для всіх» (2014, 2015 pp., м. Київ); «Міжнародна діяльність університетів як фактор інноваційного розвитку вищої школи» (2015 р., м. Маріуполь); «Хмарні

технології в освіті STE2016» (2016 р., м. Кривий Ріг); «Розбудова економічної освіти та формування основ фінансової грамотності учнівської молоді – основа розвитку громадянського суспільства та становлення економіки знань» (2017 р., м. Київ).

- *всеукраїнських*: «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ-2010)» (2010 р., м. Черкаси); «Інформаційні технології в професійній діяльності» (2012, 2015, 2018 рр., м. Рівне); «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (2012, 2015, 2016 рр., м. Суми); «Хмарні технології в освіті» (2012, 2015 рр., м. Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків); «MoodleMoot 2013. Теорія і практика використання системи управління навчанням MOODLE» (2013 р., м. Київ); «Хмарні технології в сучасному університеті» (2015 р., м. Черкаси); «Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті (ІСТЕ-2016)» (2016 р., м. Полтава); «Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі» (2017 р., м. Київ); «Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі» (2017 р., м. Київ); «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін» (2018 р., м. Київ); «Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти» (2018 р., м. Київ); «Системний аналіз в управлінні освітою: міжгалузеві дослідження» (2020 р., м. Київ).

Публікації. Основні положення та результати наукової роботи відображено в **96** науково-методичних працях автора, із яких: **22** у фахових виданнях (у т.ч. 12 у співавторстві, з них 3 у наукометричній базі WoS,), **48** тез наукових конференцій (у т.ч. 14 у співавторстві, 1 тези у Scopus), **8** посібників (у т.ч. 5 у співавторстві), **1** монографія у співавторстві, **14** програм навчальних дисциплін (у т.ч. 1 у співавторстві), **2** публікації у інших виданнях (у т.ч. 1 у співавторстві), які засвідчують апробацію матеріалів наукової роботи.

Структура роботи. Робота складається із передмови, вступу, чотирьох розділів, висновків, 7 додатків, списку використаних літературних джерел – 313 найменувань. Основний обсяг роботи складає 396 сторінок, в ній міститься 11 таблиць, 202 рисунки. Загальний обсяг роботи – 434 сторінки.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ

1.1 Основні поняття веб-орієнтованих систем навчання

Використання електронних сховищ, інформаційних матеріалів глобальної мережі Інтернет і засобів доступу до них – дає можливість доступу до практично необмежених обсягів інформаційних ресурсів, що є всесвітніми і загальнодоступними джерелами різноманітних даних і повідомлень. Глобальна мережа Інтернет складається з багатьох тисяч корпоративних, наукових, освітніх, урядових та домашніх мереж, використання яких надає користувачам можливість отримувати доступ до різних сервісів та ресурсів цієї мережі. Основними сервісами глобальної мережі Інтернет є: *E-mail* – всесвітня система розсилання і отримування електронної пошти; *Usenet* – служба новин; *WWW (World Wide Web)* – всесвітня інформаційна мережа передавання гіпертекстових документів; *FTP (File Transfer Protocol)* – сервіс передавання файлів, один із перших сервісів мережі Інтернет; *DNS (Domain Name Service)* – доменна служба імен; *IRC (Internet Relay Chat)* – трансляція розмов в Інтернет або Chat (розмова) та ряд інших сервісів [269].

Через стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема сервісу WWW, змінилося стандартне поняття терміну «Інтернет». Найчастіше під цим терміном розуміють всесвітньо інформаційну мережу і доступні через неї дані. Доступ до інформаційних ресурсів та сучасних сервісів глобальної мережі Інтернет можна отримати з використанням служби – WWW, яку коротко називають Веб (див. Рис. 1).

Разом з тим, майже у всіх сервісах глобальної мережі Інтернет, використовується клієнт-серверна архітектура (модель). Клієнт-серверна архітектура набула своєї популярності завдяки динамічному розвитку мережі Інтернет та зосередження значної частини відомостей на серверах баз даних. Клієнт-серверну архітектуру можна визначити, як основу інформаційної мережі, в якій основна частина її інформаційних ресурсів зосереджена на серверах, за допомогою яких обслуговуються запити, що поступають від клієнтів, тобто від інших комп'ютерів.

Прикладом використання клієнт-серверної архітектури є сервіс WWW. Існує велика кількість серверів, на яких розміщується ті чи інші дані. У найпростішому випадку ці дані є набором веб-сторінок, які можуть зберігатися на сервері у вигляді файлів, розмічених за допомогою мови розмітки HTML (Hyper Text Markup Language). Але значна частина веб-ресурсів на сучасному етапі розвитку мережі Інтернет є динамічними, тобто вони не існують в заздалегідь підготовленому вигляді, а створюються безпосередньо в процесі опрацювання запитів, що поступають від клієнтів.







Основні сервіси глобальної мережі Інтернет	Веб-сервіс	Браузери
	<p>Доступ до поштових серверів у більшості випадків можна отримати за допомогою веб-сервісу.</p>	
	<p>Використання цього сервісу дещо трансформувалося в такі сервіси, як веб-форуми, соціальні мережі, Групи Google, списки розсилок, доступ до яких можна отримати за допомогою веб-сервісу.</p>	
	<p>Крім самого проколу передавання файлів існує багато аналогів цієї служби – це так звані файло-обмінники та інтернет-сховища, такі як Google Диск, OneDrive, Dropbox та багато інших, доступ до яких можна отримати за допомогою веб-сервісу.</p>	
	<p>Доступ до цього сервісу також можна отримати за допомогою веб-сервісу з використанням систем управління хостингом.</p>	
	<p>Використання цього сервісу пов'язано з соціальними мережами та сучасними програмними засобами для обміну повідомленнями (текстовими, відео, аудіо, файлами), доступ до яких можна отримати за допомогою веб-сервісу.</p>	

Рис. 1. Основні сервіси глобальної мережі Інтернет

Основна ідея архітектури «клієнт-сервер» полягає в поділі мережевого програмного засобу на кілька компонентів, за допомогою яких реалізовується специфічний набір сервісів. Окремі компоненти такого програмного засобу можуть використовуватися на різних комп'ютерах для

виконання серверних і/або клієнтських функцій. Використання такого підходу дозволяє підвищити надійність, безпеку і продуктивність мережевого програмного засобу і мережі в цілому, однак, як і будь-який інший підхід у наявного є свої переваги та недоліки (Див. Рис. 2).



Рис. 2. Переваги та недоліки клієнт-серверної архітектури.

Через використання веб-сервісів глобальної мережі Інтернет спричиняється значний вплив на всі галузі людської діяльності, зокрема і освітньої. Сьогодні в багатьох закладах освіти функціонують власні веб-сайти, через які надаються освітні послуги з використанням *веб-орієнтованих систем навчання*. Під веб-орієнтованими системами навчання розуміють такі комп'ютеризовані системи навчального призначення, доступ до яких здійснюється через використання веб-сервісів.

Сховищем для розміщення веб-орієнтованих систем навчання та інформаційним центром навчального мережного комплексу повинен бути веб-вузол, який створюється на базі веб-сервера. У вузькому розумінні *веб-сервер* – це комп'ютер з набором програм, використання яких забезпечує обмін даними через протокол передавання гіпертексту (HTTP – Hyper Text Transfer Protocol). У широкому розумінні під веб-сервером розуміють набір апаратних і програмних засобів, на основі яких забезпечується функціонування веб-вузла.

Серед веб-серверів (див. Рис. 3 та Таблиця 1) найбільш поширеними є Apache та Nginx (див. Рис. 4). Загальними вимогами до веб-серверів є: забезпечення можливостей роботи з мовами серверних скриптів (сценаріїв) описаних мовами веб-програмування (PHP, Perl та ін.) роботи із серверами баз даних (див. далі).

Apache	<ul style="list-style-type: none">• веб-сервер з відкритим вихідним кодом, найчастіше використовується в Unix-подібних операційних системах.
Nginx	<ul style="list-style-type: none">• веб-сервер і зворотний проксі-сервер, а також проксі-сервер загального призначення.
IIS	<ul style="list-style-type: none">• веб-сервер компанії Microsoft, використовується в разі використання операційних систем сімейства Windows.
Lighttpd	<ul style="list-style-type: none">• веб-сервер з відкритим вихідним кодом.
Google Web Server	<ul style="list-style-type: none">• веб-сервер, створений на основі веб-сервера Apache компанією Google.
Resin	<ul style="list-style-type: none">• веб-сервер з відкритим вихідним кодом для програмних засобів описаних мовою програмування Java.
Cherokee	<ul style="list-style-type: none">• вільнопоширюваний багатоплатформовий веб-сервер, описаний мовою програмування C.
Rootage	<ul style="list-style-type: none">• багатоплатформовий веб-сервер, описаний мовою Java.
THTTPD	<ul style="list-style-type: none">• простий, невеликий, швидкий, переносний і добре захищений веб-сервер, розроблений для Unix-систем.
GlassFish	<ul style="list-style-type: none">• сервер додатків з відкритим кодом, за допомогою якого реалізується специфікація Java EE (Java Platform, Enterprise Edition).

Рис. 3. Веб-сервери

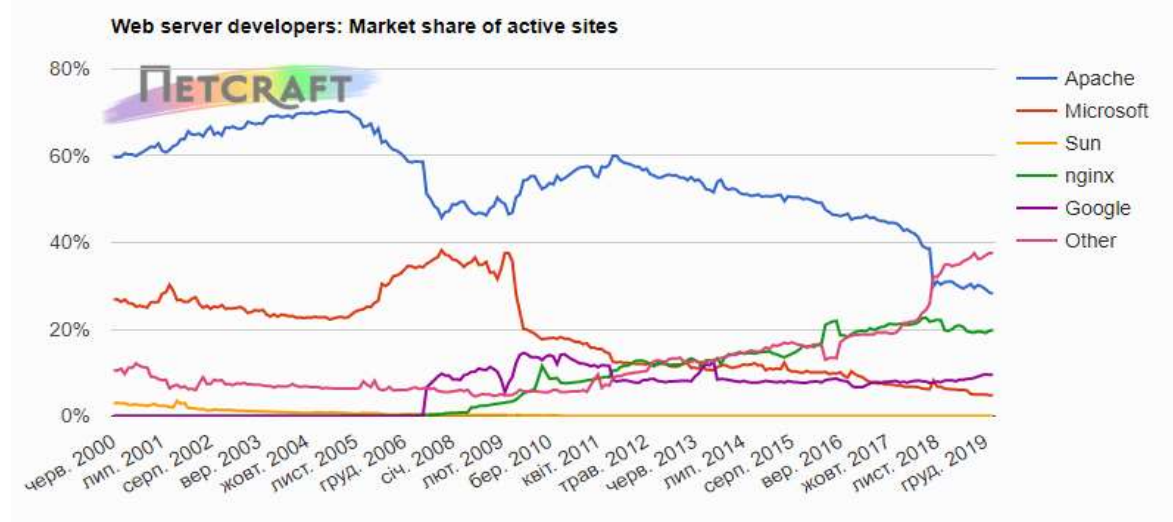


Рис. 4. Статистика використання веб-серверів [51]

Таблиця 1. Статистика використання веб-серверів з 2010 до 2020 року [51]

Веб-сервер	Лютий 2010	%	Лютий 2020	%	Рейтинг
Apache	112,903,926	54.46%	53,656,055	28.22%	-26.24 ↓ (1)
Nginx	13,978,719	6.74%	37,738,509	19.85%	+13.11 ↑ (2)
Google	14,315,464	6.91%	18,045,633	9.49%	+2.58 ↑ (3)
Microsoft	50,928,226	24.57%	9,209,748	4.84%	-19.73 ↓ (4)

Розглянемо більш детально можливості використання веб-серверів Apache та Nginx та з'ясуємо, за яких ситуацій краще використовувати кожен з двох названих веб-серверів:

- Історія створення.

Apache. Веб-сервер Apache був розроблений ще в 1995 році, і вже через рік мав високу популярність. Початкова ідея розробника Роберта Маккула полягала в створенні гнучкого і потужного програмного забезпечення, яке можна було б добре інтегрувати з іншими програмами. Задум був вдало реалізований, сьогодні веб-сервер Apache вибирають більшість системних адміністраторів, оскільки його можна доповнювати іншими функціональними модулями.

Nginx. Веб-сервер Nginx розробили в 2002 році. Його розробник Ігор Сисоєв створив «легкий» веб-сервер, який масштабується і за допомогою

якого можна опрацьовувати одночасно велику кількість запитів клієнтів.

- Принцип роботи веб-сервера.

Apache. В основі роботи веб-сервера Apache є створення окремого процесу або потоку у відповідь на кожен запит від комп'ютера-клієнта. Ця технологія досить легко реалізовується, але не придатна в разі розробки проектів, у яких багато завдань. Реалізація будь-якого процесу потребує значних витрат пам'яті і інших ресурсів системи. Тому веб-сервер Apache зручно використовувати в разі роботи з сайтами з низьким рівнем завантаженості.

Nginx. В основу функціонування веб-сервера Nginx покладено створення дочірніх процесів, через які і опрацьовуються запити, що поступають від комп'ютерів-клієнтів. Тому така технологія більше зручна в разі роботи високонавантаженими сайтами, з використанням яких обслуговуються тисячі з'єднань одночасно.

- Особливості опрацювання вмісту сайтів (контенту).

Apache. За допомогою веб-сервера Apache генерується статичний і динамічний вміст (контент) опрацювання сайтів, тому його обирають користувачі, які не планують налаштовувати додаткові засоби для роботи з динамічними даними.

Nginx. За допомогою веб-сервера Nginx генерується тільки статичний контент, а динамічний не генерується. Але його можна використовувати разом з Apache, PHP-FPM або будь-яким іншим веб-інтерпретатором текстів програм, описаних різними мовами програмування, зокрема, Python (Django), Ruby on Rails, node.js та іншими.

- Функції налаштування веб-серверів.

Apache. В разі роботи з веб-сервером Apache слід виокремити функцію конфігурації опрацювання запитів на рівні каталогів за допомогою прихованого файлу `.htaccess`. В разі використання цього файлу є можливість налаштувати авторизацію, кешування і права доступу користувачів до каталогу веб-сайта. Конфігурацію можна змінювати в процесі роботи без перезавантаження веб-сервера.

Nginx. В разі використання веб-сервера Nginx можна використовувати тільки один конфігураційний файл, у якому описані налаштування веб-сервера. Для завантаження змінених параметрів конфігурації, необхідно перезавантажувати веб-сервер.

- Додаткові модулі.

Apache. До складу веб-сервера Apache входить понад 60 офіційних модулів, велика кількість яких є аматорськими. Перевага використання цих модулів полягає в тому, що їх можна відразу завантажувати та

встановлювати.

Nginx. У складі веб-сервера *Nginx* налічується понад 130 офіційних модулів, для їх використання необхідне попереднє налаштування та встановлення. Ця робота досить складна, але використання веб-сервера в такому разі вважається більш безпечним.

- Операційні системи.

Apache. Використання веб-сервера *Apache* підтримується в разі роботи з більшістю Unix-подібних операційних систем та з усіма варіаціями операційної системи Windows.

Nginx. Робота з веб-сервером *Nginx* забезпечується в разі використання більшості Unix-подібних операційних систем і частково в разі використання операційної системи Windows.

- Статистичні дані.

Apache. Веб-сервер *Apache* найбільш часто використовують в разі роботи з сайтами в категоріях «бізнес і промисловість», «мистецтво і розваги», «торгівля», «інтернет і телекомунікації». Веб-сервер *Apache* вважається основним веб-сервером в 207 країнах світу, включаючи США, Японію, Німеччину і Францію.

Nginx. Веб-сервер *Nginx* найбільш часто використовується для опрацювання сайтів, що стосується тематики «людина і суспільство», «релігія і духовність», «гумор», «форуми і чати». Веб-сервер *Nginx* вважається основним веб-сервером в 10 країнах, в тому числі в Україні, Китаї, Індонезії та Росії [4].

Слід зазначити, що програмне забезпечення веб-серверів *Apache* і *Nginx* – це надійне і безпечне програмне забезпечення, яке використовують у всьому світі. Якщо необхідно зробити вибір на користь одного з вказаних веб-серверів, то в першу чергу потрібно виходити від завантаженості сайту і вимог до опрацювання HTTP-запитів. Разом з тим, ці веб-сервери можуть використовуватися разом, що дозволяє отримати переваги обох систем.

До недавнього часу, третім за популярністю використанням веб-серверів був сервер від компанії Microsoft IIS (Internet Information Services), за допомогою якого створюється та реалізується значна частина веб-ресурсів. IIS – набір серверів кількох служб глобальної мережі Інтернет, який поширюється з операційними системами сімейства Windows NT (Рис. 5).

Основним компонентом IIS є веб-сервер (служба WWW), за допомогою якого надається клієнтам доступ до файлів (веб-сторінок) за протоколами HTTP, HTTPS, FTP, POP3, SMTP, NNTP та ін.



Рис. 5. Internet Information Services

Через веб-сервер у складі сервера IIS підтримується кілька різних технологій створення веб-ресурсів:

ASP.NET – це технологія, розроблена Microsoft; для IIS – це основний засіб створення веб-ресурсів і веб-служб. Функціонування програмних засобів, створених за цією технологією, вимагає встановлення на комп'ютері програмної платформи .NET Framework (входить до складу IIS, починаючи з версій 6.0 для інших версій необхідно встановлювати окремо).

ASP – технологія для створення динамічних веб-сторінок на основі сценаріїв. Входить до складу IIS, починаючи з версії 3.0.

CGI – стандартний протокол використання веб-ресурсів на сервері, який може слугувати основою для низькорівневої технології динамічної генерації веб-сторінок.

FastCGI – поліпшений протокол роботи з сервером і програмними засобами, призначений для тих же цілей, що і CGI.

ISAPI – це розширення API (англ. Application Programming Interface) сервера для доступу до всіх ресурсів IIS, за допомогою якого забезпечується можливість розробки веб-ресурсів, перевизначення частини функцій IIS і додавання нових функцій (зазвичай пов'язаних з генерацією контенту сайту). Підсистема виконання програмних засобів ASP і підсистема ASP.NET виконані як модулі ISAPI.

SSI – включення в наявні сторінки текстів з інших сторінок (технологія вважається застарілою).

Усі інші технології є надбудовами, що реалізуються через CGI, FastCGI або ISAPI. Зокрема, для використання технології на основі мови

програмування PHP до сервера має бути завантажений відповідний модуль, в якому використовується один з цих інтерфейсів.

Основними загальними вимогами до веб-серверів є: застосовність до роботи з мовами серверних скриптів (PHP, Perl та ін.), застосовність до роботи із серверами баз даних.

Розглянемо детальніше основні відомості про інтерпретатор мови PHP та систему управління базами даних (СУБД) MySQL.

Інтерпретатор мови PHP. Початком використання інтерпретатора мови PHP вважається 1994 рік, коли Rasmus Lerdorf вирішив розширити можливості використання своєї домашньої сторінки інструментом, за допомогою якого можна відслідковувати кількість звернень читачів до його резюме. Новий інструмент отримав назву Personal Home Page Tools. Версія ґрунтувалася на досить простому наборі команд. До середини 1995 року з'явилась друга версія інтерпретатора мови PHP. Хоча назва залишилася така сама, ця технологія могла використовуватись для роботи з використанням потужних веб-серверів, а не тільки домашніх сторінок. Замість розробки описів складних програм з використанням мови Perl використання інтерпретатора мови PHP дозволяє поміщати скрипти безпосередньо в HTML-файл. За рахунок цього підвищується загальна продуктивність використання веб-сторінок, уникаючи запуску на сервері інтерпретатора Perl-а. PHP підтримується переважною більшістю хостинг-провайдерів. PHP – проект відкритого програмного забезпечення.

Описи програм мовою програмування PHP інтерпретуються за допомогою веб-сервера у HTML-код, який у свою чергу передається на сторону клієнта. На відміну від мови програмування JavaScript, користувач не бачить PHP-коду програми, тому що через браузер надсилається готовий HTML-код. Це є перевагою з точки зору безпеки, але разом з тим погіршується динамічність сторінок. Але з іншого боку можна використовувати PHP для генерування JavaScript-кодів програм, які виконуються вже на стороні клієнта. Крім цього у PHP вбудовані бібліотеки для роботи з системами управління базами даних (СУБД), таких як: MySQL, PostgreSQL, SQLite, mSQL, Oracle, dbm, Hyperware, Informix, InterBase, Sybase. Завдяки стандарту відкритого інтерфейсу зв'язку з базами даних (англ. Open Database Connectivity Standard, ODBC) можна підключатися до всіх баз даних, до яких існує драйвер.

Мова програмування PHP здаватиметься знайомою програмістам, які працюють з різними мовами програмування. Багато конструкцій мови запозичені з мов програмування C та Perl. Код PHP дуже схожий на той, який зустрічається в типових програмах, описаних мовами програмування

С або Pascal. PHP – мова, в якій поєднуються переваги Perl та С і яка спеціально спрямована для роботи з ресурсами мережі Інтернет. Мова з універсальним і зрозумілим синтаксисом. Ця мова програмування здобула велику популярність серед веб-програмістів, і в наш час є найпопулярнішою мовою для створення веб-орієнтованих програмних засобів. Крім цього, проект PHP розповсюджується за принципом Open Source, що дозволяє користувачам бути одночасно програмістами, які використовують цю мову для написання веб-орієнтованих програм, так і бути свого роду учасниками колективної служби підтримки користувачів. Важливою перевагою мови PHP є те, що програми, описані цією мовою, відносяться до інтерпретованих. Використання цієї властивості дозволяє опрацьовувати код програми з достатньо високою швидкістю. За деякими оцінками, більшість програм описаних мовою PHP (особливо не дуже великих розмірів) опрацьовується швидше за аналогічні програми, описані мовою Perl. Разом з тим, виконання програм, коди яких отримані за допомогою компіляції, здійснюються значно швидше – в десятки, а іноді і в сотні разів. Однак використання мови програмування PHP є досить зручним для створення досить складних веб-орієнтованих програмних засобів [43].

СУБД MySQL. MySQL – компактний багатопоточний сервер баз даних, що характеризується високою швидкодією, надійністю і легкістю використання. MySQL розроблено компанією ТсХ для внутрішніх потреб, пов'язаних з опрацюванням великих баз даних. СУБД MySQL зручно використовувати в разі малих і середніх програмних засобів. Вихідний код програмного забезпечення сервера СУБД MySQL можна скопіювати на багатьох платформах.

Використання сервера баз даних MySQL надає такі можливості:

- підтримується необмежена кількість користувачів, які можуть одночасно працювати з базою даних;
- кількість рядків в таблицях бази даних може досягати 50 млн.;
- швидке виконання команд;
- проста та ефективна система безпеки.

Слід зазначити, що для досягнення максимальної швидкості опрацювання запитів розробники вимушені були відмовитись від забезпечення виконання деяких вимог щодо реляційних СУБД. Зокрема, в MySQL відсутні:

- підтримка вкладених запитів типу `SELECT * FROM table1 WHERE id IN (SELECT id FROM table2);`
- не реалізована підтримка транзакцій, пропонується використовувати `LOCK/UNLOCK TABLE` (така можливість з'явилась у версії 3.23);

- відсутня підтримка зовнішніх ключів (foreign key).

Перелічені обмеження не є визначальними під час створення веб-програм, що в поєднанні з невисокою вартістю забезпечило серверу баз даних MySQL значну популярність.

Налаштування інтерпретатора мови PHP та СУБД MySQL. Робота з інтерпретатором програм, описаних мовою PHP та СУБД MySQL, потребує наявності веб-сервера. Вибір конкретного програмного забезпечення веб-сервера залежить від операційної системи комп'ютера, на якому планується його використання. Для операційних систем сімейства Windows рекомендується використовувати веб-сервер Apache або Internet Information Server (IIS). Сучасні Linux системи після інсталяції в більшості випадків вже налагоджені для роботи з веб-сервером Apache або Nginx, інтерпретатором програм, описаних мовою PHP, і СУБД MySQL.

Останні версії інтерпретатора програм, описаних мовою PHP, та СУБД MySQL можна завантажити відповідно з сайтів www.php.net та www.mysql.com. Інсталяція кожного з цих пакетів детально описана у відповідних readme-файлах і не викликає труднощів. Єдиною проблемою може бути те, що в разі використання інсталятора інтерпретатора програм, описаних мовою PHP, не підтримується автоматичне налагодження веб-сервера, зокрема Apache, для роботи з цим пакетом. Тут необхідне «ручне» редагування файлу опису конфігурації веб-сервера. Для правильного його редагування доцільно перш за все прочитати файл `install.txt`, що знаходиться в каталозі інсталюваного інтерпретатора програм, описаних мовою PHP.

В процесі роботи з інтерпретатором програм, описаних мовою PHP, і базами даних MySQL особливо корисним може бути інструмент PHPMyAdmin для візуального створення і редагування баз даних MySQL. Його можна завантажити з сайту <http://www.htmlwizard.net/phpMyAdmin>. Крім того бажано завантажити з сайту www.php.net довідник з програмування мовою PHP.

Програмний комплекс «Open Server». Враховуючи популярність веб-серверів Apache та Nginx, інтерпретатора програм, описаних мовою PHP, з використанням СУБД MySQL розроблено програмні комплекси, за допомогою яких можна організувати функціонування веб-сервера з підтримкою мов PHP, Perl та сервер СУБД MySQL на комп'ютері під управлінням будь-якої операційної системи сімейства Windows (Рис. 6).

Одним із таких програмних комплексів є *Open Server* – портативна серверна платформа і програмне середовище, розроблене спеціально для веб-розробників з урахуванням їх рекомендацій та побажань. Як правило, під час встановлення комплексу не потрібно проводити жодних додаткових

налаштувань, і тому його використання не потребує значної попередньої підготовки користувачів. Простота встановлення та налаштування комплексу дають змогу використовувати його у процесі самостійного створення веб-сайтів студентами з використанням власного комп'ютера. Серед переваг комплексу слід відзначити його модульність, можливість розширення, україномовний інтерфейс [237].



Рис. 6. Програмні комплекси

Окремо слід зазначити повну автономність комплексу Open Server, яка полягає у тому, що:

- комплекс встановлюється в одну папку і не записується жодних даних в іншу папку або реєстр операційної системи;
- в разі роботи з системою не потрібна спеціальна програма вилучення (деінсталяції) комплексу;

- для запуску комплексу не встановлюються додаткові сервіси.

У випадку встановлення комплексу існує можливість його запуску на іншому комп'ютері, виконавши лише копіювання папки, в якій він зберігається.

Компоненти комплексу вже налаштовані для роботи за замовчуванням. Разом з тим, для підвищення ефективності роботи та використання додаткових можливостей необхідно редагувати конфігураційні файли, проте основні, базові можливості є доступними відразу після встановлення.

До складу програмного комплексу входить великий набір серверного програмного забезпечення, багатофункціональний та зручний інтерфейс, системи адміністрування та налаштування компонентів комплексу. Програмний комплекс широко використовується для розробки, налагодження і тестування веб-проектів, а також для надання веб-сервісів в локальній мережі.

Хоча спочатку програмні засоби, що входять до складу комплексу, не розроблялись спеціально для спільного використання, таке поєднання програмних засобів стало популярним серед користувачів операційної системи Windows, в першу чергу через те, що вони отримували безкоштовний комплекс програм з надійністю роботи на рівні Linux серверів.

Завдяки зручності і простоті управління програмний комплекс Open Server набув значного поширення як першокласний і надійний інструмент, необхідний кожному веб-розробнику [237].

Основні властивості програмного комплексу Open Server:

1. Швидкий старт і зупинка;
2. Кілька режимів управління доменами;
3. Монтування віртуального диска;
4. Підтримка управління через командний рядок;
5. Підтримка профілів налаштувань;
6. Зручний перегляд звітів (логів) всіх компонентів;
7. Перемикання HTTP, MySQL і PHP модулів;
8. Детальна документація;
9. Доступ до доменів в «один клік»;
10. Швидкий доступ до шаблонів конфігурації;
11. Багатомовний інтерфейс;
12. Автозапуск програм під час старту Open Server.

Крім цього використання програмного комплексу Open Server:

1. Не потребує встановлення (портативність);
2. Можливість завантаження і функціонування з USB накопичувача;

3. Одночасне використання з програмними комплексами Denwer, Хамрр і т.д.;
4. Функціонування за локальною (мережевою) зовнішньою ІР адресою;
5. Підтримка SSL без додаткових налаштувань;
6. Створення домену шляхом створення звичайної папки;
7. Підтримка доменів з використання кирилических символів;
8. Підтримка аліасів (доменних покажчиків);
9. Захист сервера від зовнішнього доступу;
10. Конвертер доменних імен (Punycode);
11. Пакет з понад 40 портативних програм;
12. Планувальник завдань (cron);
13. Створення локального піддомена без втрати видимості основного домену в мережі Інтернет.

До складу програмного комплексу Open Server входять: *офісні програмні засоби* (CintaNotes – Нотатки; FoxitReader – PDF переглядач; Notepad ++ – Текстовий редактор; Notepad2 – Записник; STDUViewer – Мультипереглядач; SumatraPDF – Перегляд PDF; Sublime Text 2 – Редактор коду; WinMerge – Порівняння файлів і папок), *утиліти* (InfraRecorder – Запис дисків; Peazip – Архіватор; Punto Switcher – Автоперемикання мов; Everything – Миттєвий пошук файлів; VirtuaWin – Віртуальні робочі столи), *програмні засоби для роботи з ресурсами мережі Інтернет* (Dmaster – Менеджер завантажень; FileZilla – FTP клієнт; Firefox – Браузер; Google Chrome – Браузер; Kitty – SSH клієнт; Skype – Спілкування; TeamViewer – Віддалений помічник; uTorrent – Торрент клієнт; WinMTR – Ping і Trace; WinSCP – SCP клієнт), *програмні засоби для роботи в ОС*: (AutoRuns – Менеджер автозавантаження; Sports – Моніторинг відкритих портів; Doublecmd – Файлменеджер; MyEventViewer – Системний журнал; ProcessExplorer – Менеджер процесів; ProcessMonitor – Моніторинг процесів; WinDirStat – Аналіз розміру папок і файлів), *програмні засоби для роботи з графікою* (CamStudio – Запис відео; EYE3 – Інструмент «піпетка»; IcoFX – Редактор іконок; PicPick – Мультимастер; PixBuilder – Фоторедактор; PngOptimizer – Оптимізатор графіки).

Ідея проекту Open Server полягає в тому, щоб користувач (розробник) не був залежним від робочого місця. Звичайний розробник часто залежить від роботи за конкретним комп'ютером, від операційної системи та програм, встановлених на цьому комп'ютері. Використання програмного комплексу Open Server дозволить звільнити розробника від подібних незручностей.

Користувач отримує набір портативних (що не вимагають встановлення) програм для веб-розробника (Рис. 7). Якщо Open Server

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем необхідний тільки як заміна таким програмним комплексам як Denwer, Vertrigo, Хамрр і т.д., то можна скористатися версією «Mini», в якій міститься тільки серверна частина платформи.

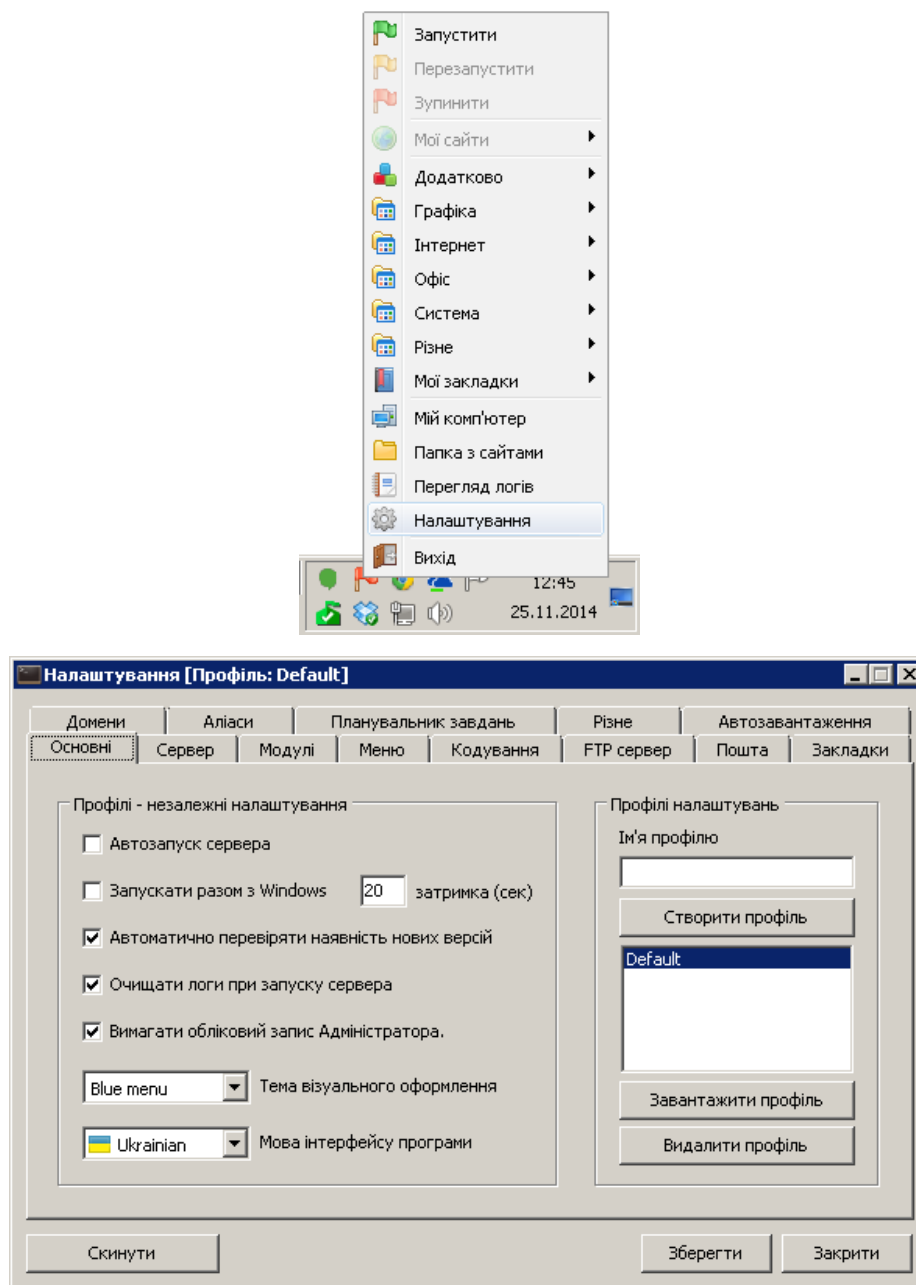


Рис. 7. Робоче вікно програмного засобу Open Server

Старт проекту Open Server відбувся 1 серпня 2010 року. Ідея створити нову і більш досконалу WAMP платформу виникла у веб-розробників після багаторічного очікування оновлення іншої відомої WAMP збірки – Denwer. Перші експериментальні версії програми були написані у співпраці з програмістом з України. Пізніше розробка велася з використанням мови PHP в середовищі швидкої розробки додатків (RAD) для Microsoft Windows

під назвою PHP Devel Studio. Надалі, в зв'язку з тим, що використання середовища розробки були значно обмежені, через що ускладнювалася подальша розробка проекту, програма була переписана з нуля і починаючи з версії 4.0 розробка ведеться з використанням мови програмування Delphi.

Програма поширюється як Donationware (від англ. donation – «пожертвування» і software – «програмне забезпечення», інакше, «DonateWare» – це модель ліцензування, під час використання якої користувачеві надається повністю функціонуюче програмне забезпечення з можливістю зробити пожертвування розробнику), знаходиться у фазі активної розробки і розвитку. В ліцензійній угоді не накладаються обмеження на використання програми і не передбачається будь-яких гарантій [42].

Отже, щоб надавати освітні послуги з використанням веб-орієнтованих навчальних систем, потрібен веб-сервер з підтримкою інтерпретатора програм, описаних мовою PHP, та СУБД MySQL.

1.2 Модель серверної структури освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем

Сьогодні зростають вимоги до організації та якості навчально-виховного процесу в закладах вищої освіти, з'являються нові можливості для всебічного використання фахової підготовки викладачів та студентів, швидкими темпами розвиваються нові, більш ефективні інформаційно-комунікаційні технології, зокрема веб-орієнтовані системи, запровадження яких у систему вищої і середньої освіти дає можливість створювати такі управлінські й навчальні структури, через використання яких забезпечується не тільки доступ до електронних освітніх ресурсів, а й новітні умови комунікації та співпраці викладачів та студентів.

Велика кількість закладів вищої освіти та інших організацій, в яких розгорнуто освітні послуги на основі використання глобальної мережі Інтернет, досить часто мають справу з відповідними інформаційними ресурсами та деякими існуючими технологічними рішеннями щодо управління цими ресурсами. Тобто виникає потреба у використанні сучасних систем управління інформаційними ресурсами, що використовуються у закладах вищої освіти. Такими системами управління інформаційними ресурсами можуть бути веб-орієнтовані системи, які є найбільш зручними для використання в освітньому закладі.

Для розгортання та використання веб-орієнтованих систем в закладах вищої освіти потрібна відповідна ІТ-інфраструктура (апаратне та програмне забезпечення). Розгортання хмарних сервісів в ІТ-інфраструктурі закладу

освіти детально досліджена в роботі Олексюка В. П. [173]. Зокрема автор визначає інфраструктуру інформаційних технологій закладу вищої освіти як інформаційну систему програмних, обчислювальних і телекомунікаційних засобів, а також організаційного і методичного забезпечення, на основі якої реалізується надання інформаційних, обчислювальних, телекомунікаційних ресурсів і послуг всім учасникам навчального процесу. Автор робить висновок про доцільність гібридної моделі розгортання хмарних технологій в інфраструктурі закладу вищої освіти, у якій слід використовувати загальнодоступні (Google Suite та Microsoft Office 365) і корпоративні (Cloudstack, Eucalyptus, OpenStack) хмарні платформи, які можна органічно інтегрувати до традиційних сервісів ІТ-інфраструктури закладу вищої освіти [96].

Не зважаючи на зростання популярності готових корпоративних рішень і спеціальних веб-порталів в галузі навчальних хмарних технологій та очевидні переваги їх використання, більшість закладів вищої освіти зорієнтована на побудову власного освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем навчання.

Перш за все, через використання такого освітнього середовища має забезпечуватися педагогічно виважений супровід кожної навчальної дисципліни повним спектром електронних навчальних ресурсів і послуг: дистанційний навчальний курс, електронний посібник, навчальне відео, повнотекстові електронні копії друкованих посібників, засоби для колективної роботи, засоби для онлайн спілкування, віртуальні лабораторні практикуми тощо. По-друге, через відповідне освітнє середовище з використанням веб-орієнтованих систем навчання має надаватися доступ студентам до програмних засобів, які використовуються в навчальному процесі, наприклад, середовищ програмування, моделювання, прогнозування, управління проектами, математичних і статистичних пакетів, геоінформаційних систем тощо. По-третє, через використання програмно-технологічних платформ, на основі яких забезпечується функціонування освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем, має забезпечуватися користувачам можливість єдиного входу, вимірювання кількості наданих послуг у часових і ресурсних показниках, надаватися навчальні послуги на вимогу користувача, забезпечуватися доступ до інформаційних ресурсів мережі, надаватися інструментарій для об'єднання і гнучкого розподілу ресурсів [96].

На Рис. 8 наведена модель серверної структури освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем. Елементами цієї моделі є: фізичні сервери, хмарні технології, віртуальні сервери, системи управління

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем вмістом сайтів, хмарні сервіси, комп'ютери користувачів (студентів, викладачів, відвідувачів). Розглянемо детальніше елементи цієї моделі.

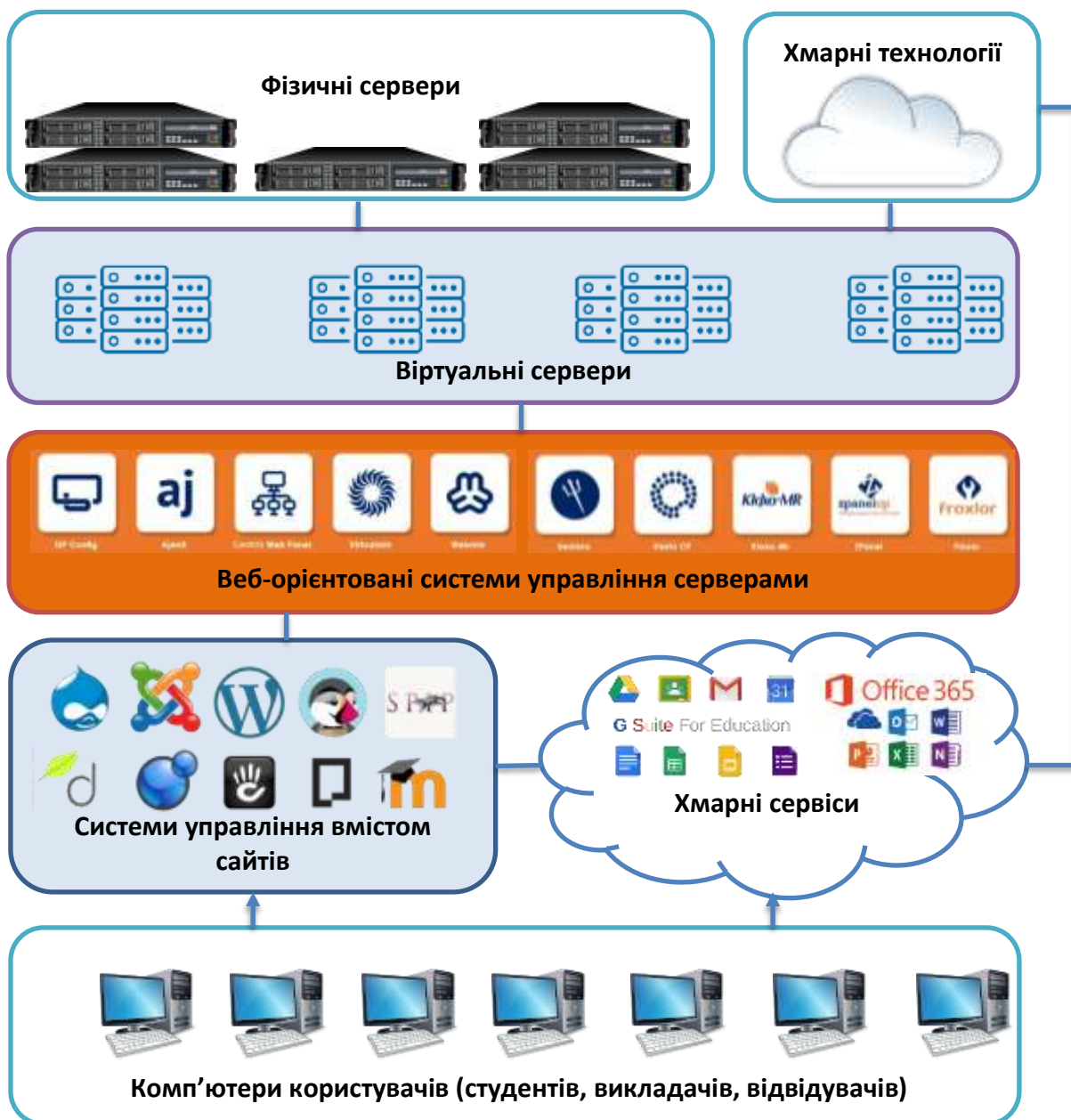


Рис. 8. Модель серверної структури освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем

Фізичні сервери. До апаратної частини фізичних серверів входять: процесори, пам'ять, сховища даних, мережеве обладнання. Апаратна інфраструктура здійснюється на основі потужних комп'ютерів з корпусами, які можна облаштовувати у серверних стійках. Також можна апаратну інфраструктуру реалізувати з використанням нового типу серверів – модульних (Blade-сервери) або сервери-леза (з англ. blade – лезо). Порівняно зі звичайними серверами за однакової продуктивності Blade-сервери

займають у два рази менше місця, на їх використання витрачається у три рази менше енергії і коштують вони у чотири рази дешевше. Blade-сервер – це модульна комп'ютерна система, до якої включається процесор і пам'ять, розміщені на одній платі (лезо). Леза вставляються в спеціальне шасі (або полицю) зі з'єднуючою панеллю (backplane), що забезпечує під'єднання до мережі і подання електроживлення. За рахунок загального використання таких компонентів, як джерела живлення, мережні карти і жорсткі диски, використання Blade-серверів забезпечує більш високу щільність розміщення обчислювальних потужностей в стійці порівняно із звичайними тонкими серверами висотою 1U і 2U. Замість звичайних PCI (PCI-E, PCI-X) плат в сервер вставляються мезонінні карти, що дозволяє використовувати інтерфейси FC, Infiniband, SAS, або додаткові порти Ethernet, за наявності в шасі відповідного зовнішнього комутаційного модуля. Системи зберігання даних за таких серверів використовуються як набір програмно-апаратних ресурсів для розміщення різних даних, в розглядуваному випадку інформаційних ресурсів навчального призначення. Для під'єднання пристроїв і жорстких дисків всередині одного сховища використовуються різні внутрішні інтерфейси — SCSI, SAS, Parallel ATA (PATA), Serial ATA (SATA) і Fibre Channel. Найпоширеніші зовнішні інтерфейси під'єднання сховищ даних – Fibre Channel, iSCSI, Infiniband, SCSI. Кожен із них характеризується певними властивостями, зокрема за пропускними характеристиками і можливостями розширення. Щодо мережевого обладнання, то для побудови локальної мережі в закладі вищої освіти необхідно використати низку мережного інструментарію, до якого входять як засоби для побудови дротових мереж, так і безпроводних точок доступу (WI-FI). Мають бути встановлені потужні маршрутизатори, комутатори, модеми, які поєднані через канали зв'язку високої пропускної здатності [96]. Всі сервери, які будуть використовуватися для надання послуг з використанням веб-орієнтованих систем навчання, мають бути розміщені у спеціальному приміщенні (дата-центрі), з спеціальними системами вентиляції, протипожежної та охоронної сигналізації.

Хмарні технології. Використовуючи хмарні технології, можна розгорнути інфраструктуру як послугу (IaaS – англ. Infrastructure as a Service) та, використовуючи віртуальні сервери, встановлювати потрібне програмне забезпечення. Також, використовуючи хмарні технології, можна користувачам надавати доступ до різних хмарних сервісів (детальніше див. пункт 1.3).

Віртуальні сервери. Роботу віртуальних серверів можна реалізувати, використовуючи різні технології, зокрема через використання тих ж самих

хмарних технологій (детальніше див. пункт 1.3) та технологій віртуалізації, такі як: KVM, QEMU, LXC (детальніше див. пункт 1.4).

Веб-орієнтовані системи управління серверами. За допомогою веб-орієнтованих систем управління серверами можна здійснювати адміністрування серверів для розгортання програмного середовища, у якому можна встановлювати та налаштовувати системи управління вмістом сайтів (детальніше див. пункт 1.5).

Системи управління вмістом сайтів. Система управління вмістом сайтів (CMS, від англ. Content Management System) – комп'ютерна програма, що використовується для управління вмістом сайтів (матеріалом, розміщеним на сайті), що стосується певної предметної галузі. Такі системи використовуються для зберігання і публікації великої кількості документів, зображень, звукових або відео файлів. Використання системи управління вмістом сайтів забезпечує користувачам можливості роботи з необхідними візуальними засобами для створення динамічних сторінок сайту, вміст яких можна змінювати, використовуючи вбудований у систему текстовий редактор. Крім цього за допомогою систем управління вмістом сайтів надається користувачам великий спектр додаткових послуг, таких як управління обліковими записами користувачів сайту, публікація новин або статей, форуми, блоги, Інтернет-магазини, галереї, дошки оголошень тощо. Встановлення та забезпечення робот з системою управління вмістом сайту може здійснюватися з використанням таких операційних систем: FreeBSD, Debian, Fedora, CentOS, Windows Server, Red Hat, SuSE та ін. Переважно це сімейство UNIX/Linux-систем, які можна розгортати на фізичних та віртуальних серверах. Для забезпечення надійного функціонування системи управління вмістом сайтів на сервері найчастіше використовують один із найбільш популярних веб-серверів – Apache або Nginx, і необхідні для роботи розширення інтерпретатора програм, описаних мовою PHP, бази даних MySQL [102]. Детальніше про системи управління вмістом див. РОЗДІЛ 2.

Хмарні сервіси. Хмарні сервіси, які можуть використовуватися користувачами в закладі освіти, можуть бути різними. Основні сервіси, які можуть використовуватися у закладах освіти, розглянуті у пункті 1.3.

Комп'ютери користувачів (студентів, викладачів, відвідувачів). До обладнаного робочого місця користувача включаються персональні комп'ютери, термінали (тонкі клієнти — англ. thin client), мобільні клієнти, засоби введення і виведення даних. Варто зазначити, що цей елемент є не обов'язковим, оскільки за технологіями клієнт-серверного доступу передбачається бездротовий або віддалений, не прив'язаний до певного

місця доступ до системи. Тому користувач може використовувати власні гаджети в навчальних цілях [96].

Запропонована модель серверної структури освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем не є остаточною та потребує детальнішого дослідження, зокрема факторів ризику розгортання та функціонування такого навчального середовища, оскільки безперебійне надійне функціонування такого середовища пов'язане з рядом чинників, з якими пов'язується забезпечення безперебійного доступу до цього середовища: заміна апаратного і програмного забезпечення, неполадки в функціонуванні мережевого обладнання, неполадки в мережі електроживлення тощо.

1.3 Хмарні технології як веб-орієнтовані системи навчання

Хмарні технології – це технології, тобто сукупність методів і засобів, використання яких передбачає опрацювання та зберігання даних за допомогою віддалених серверів. «Хмара» – це деякий центр опрацювання даних або мережа таких центрів, де зберігаються дані та програми, доступ до яких користувачам надається через мережу Інтернет.

Через використання хмарних технологій з'являється можливість користувачам використовувати різноманітні інформаційні ресурси, зокрема різні програми і дані, за допомогою будь-якого комп'ютера, з якого забезпечено доступ до мережі Інтернет, без встановлення програм і даних та надання доступу до файлів, що зберігаються в запам'ятовуючих пристроях такого комп'ютера. За допомогою цих технологій можна значно ефективніше здійснювати управління підприємством за рахунок централізації опрацювання управлінських та облікових відомостей, забезпечення надійності зберігання даних.

Прикладом хмарних технологій є сервіси електронної пошти, зокрема, Gmail, Meta та ін. Потрібно лише під'єднання до мережі Інтернет, і можна відправляти пошту, для цього додаткового серверного програмного забезпечення або сервера не потрібно.

Хмарні технології є загальним терміном для віддалених систем надання інформаційних послуг, зокрема опрацювання і передавання різноманітних повідомлень, зберігання масивів даних у віддалених сховищах та доступ до них через мережу Інтернет. Ці послуги, в цілому, можна розподілити на три категорії (Рис. 9):

- Програмне забезпечення як послуга (SaaS – англ. software as a service).
- Платформа як послуга (PaaS – англ. Platform as a Service).
- Інфраструктура як послуга (IaaS – англ. Infrastructure as a Service).

Розгортання хмарних технологій можливе відповідно до таких сервісних моделей:

- власна корпоративна хмара, для використання якої передбачається побудова, підтримання функціонування і забезпечення розвитку власного центру опрацювання даних, що вимагає існування у навчальному закладі досить потужного підрозділу ІКТ;
- загальнодоступна хмара, для забезпечення доступу до інформаційних ресурсів якої передбачається використання засобів і сервісів «хмарного» провайдера;
- гібридна (комбінована) модель реалізації ІКТ-сервісів, тобто одночасне використання корпоративних та загальнодоступних хмар [173].

Інформаційно-освітнє середовище в закладах вищої освіти, в яких наявна розвинена інформаційна інфраструктура, можна розгортати як гібридні хмари, поєднуючи загальнодоступні та корпоративні платформи [174].



Рис. 9. Хмарні технології

Прикладами використання хмарних технологій можуть бути Google Apps для навчальних закладів та Office 365 для навчальних закладів.

Google Apps для навчальних закладів. На основі платформи Google Apps для навчальних закладів об'єднуються окремі служби, за допомогою яких співробітникам одного навчального закладу можна ефективніше спілкуватися та співпрацювати з співробітниками свого або іншого навчального закладу (Рис. 10). Ці служби є простими в налаштуванні, не потребують додаткового обслуговування і ними можна користуватися безкоштовно. Адміністратори веб-сайтів (веб-порталів) можуть за власним вибором поєднувати окремі служби для розміщення даних на сайті, а також для спілкування та співпраці.

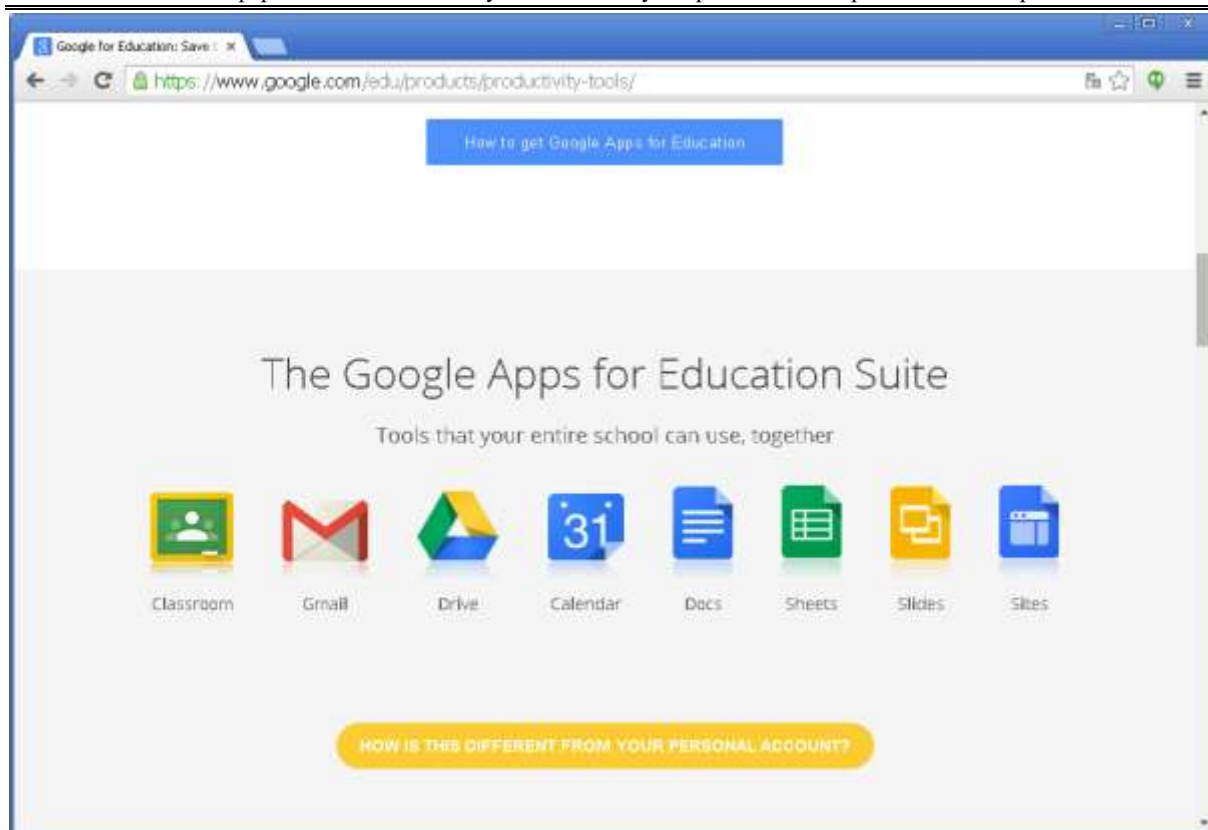


Рис. 10. Google Apps for Education.

Окремо слід звернути увагу на сервіс Google Диск, використовуючи який користувачі можуть створювати документи, таблиці, форми, презентації та малюнки, спілкуючись і співпрацюючи з іншими користувачами в реальному часі безпосередньо через вікно веб-браузера. Всі ресурси (документи, таблиці, форми, презентації та малюнки) розміщені в хмарі з використанням сервісу Google Диск, можна опублікувати в глобальній мережі Інтернет.

Office 365 для навчальних закладів. За допомогою сервісу Office 365 для навчальних закладів можна надати для викладачів, інших співробітників та студентів можливість безкоштовно працювати з електронною поштою, створювати веб-сайти, редагувати та зберігати документи в глобальній мережі Інтернет, обмінюватися миттєвими повідомленнями та проводити веб-конференції (Рис. 11). Як і в платформі Google Apps для навчальних закладів в Office 365 для навчальних закладів є аналогічна служба для роботи з різними документами – це служба OneDrive (SkyDrive) (див. Таблиця 2). У службі OneDrive кожному користувачеві надається певний обсяг вільного місця для зберігання даних в «хмарі», які синхронізуються з даними на персональному комп'ютері користувача. Використовуючи службу OneDrive, можна надавати спільний доступ до документів для інших користувачів.

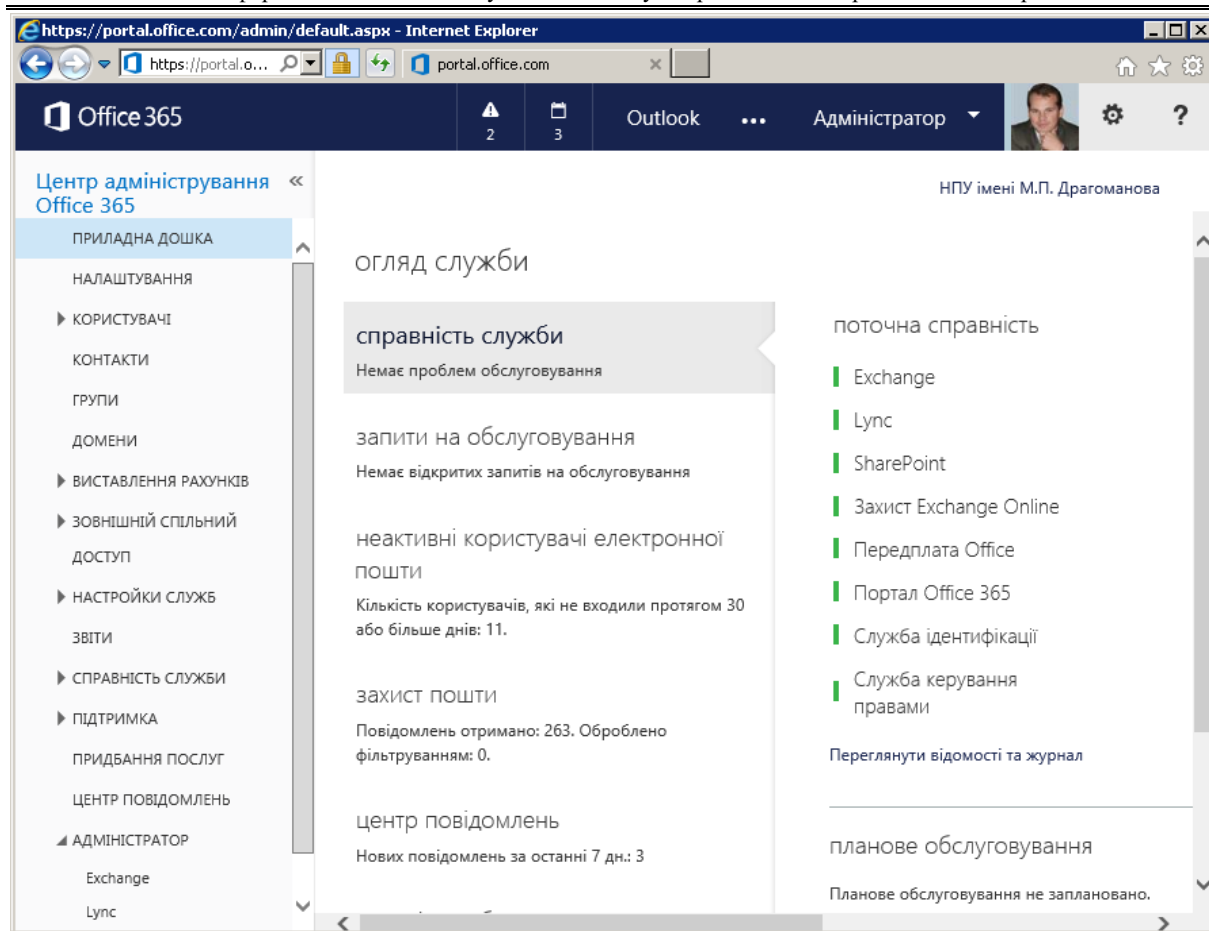


























Рис. 11. Office 365 для навчальних закладів.



Якщо порівнювати ці дві платформи, то можна чітко спостерігати, що кожному сервісу однієї платформи можна співставити аналог іншої платформи (див. Таблиця 2).

Таблиця 2. Сервіси хмарних технологій

Застосування сервісів	MS Office 365		Google Suite	
Зберігання файлів		OneDrive – веб-сервіс файлового сховища з безпечним спільним доступом до робочих і особистих файлів.		Диск – веб-сервіс з набором веб-інструментів для зберігання та передавання файлів різних форматів, а також перегляду відео-файлів.
Робота з документами		Word – веб-сервіс для перегляду, створення, редагування та спільної роботи з документами з використанням текстового редактора.		Документи – веб-сервіс, для створення, експортування документів та надання до них доступу для спільної роботи.

Застосування сервісів	MS Office 365	Google Suite
Робота з таблицями	 <p>Excel – веб-сервіс для перегляду, створення та редагування електронних таблиць.</p>	 <p>Таблиці – веб-сервіс для створення, редагування, експортування та спільної роботи з таблицями.</p>
Робота з презентаціями	 <p>PowerPoint – веб-сервіс для перегляду, створення та редагування презентацій.</p>	 <p>Презентації – веб-сервіс для створення, редагування, експортування та спільної роботи з презентаціями.</p>
Обмін повідомленнями та відео-конференції	 <p>Skype – веб-сервіс для інтернет-телефонії VoIP, за допомогою якої можна здійснювати голосові та відеодзвінки, обмінюватися файлами та миттєвими повідомленнями в чаті.</p>	 <p>Hangouts – веб-сервіс для спілкування в режимі реального часу, за допомогою якого можна обмінюватися повідомленнями, здійснювати відеодзвінки та проводити відеозустрічі.</p>
Електронна пошта	 <p>Outlook – веб-сервіс для роботи з електронною поштою.</p>	 <p>Gmail – веб-сервіс для роботи з електронною поштою</p>
Створення сайтів	 <p>SharePoint – веб-сервіс для створення сайтів, співпраці за допомогою динамічних сайтів груп користувачів.</p>	 <p>Сайти – веб-сервіс. За допомогою якого можна створювати сайти з використанням вбудованих шаблонів та надавати до них доступ іншим користувачам з можливістю його редагування.</p>
Робота з календарями	 <p>Calendar – елемент веб-сервісу Outlook, за допомогою якого можна планувати завдання, наради, встановлювати сповіщення й надавати спільний доступ.</p>	 <p>Календар – веб-сервіс, призначений для управління завданнями: планування зустрічей та справ, встановлення нагадувань про події тощо.</p>
Опитування, тестування	 <p>Forms – веб-сервіс, за допомогою якого можна проводити опитування та тестування зі збиранням</p>	 <p>Форми – веб-сервіс, за допомогою якого можна планувати заходи, складати опитування та</p>

Застосування сервісів	MS Office 365		Google Suite	
		відповідей в режимі реального часу.		анкети, а також збирати інші дані.
Соціальні мережі		Yammer – соціальна мережа, інтегрована з програмами Office.		Google+ – соціальна мережа, за допомогою якої користувачі можуть обмінюватися посиланнями, відео, зображеннями та іншими даними з користувачами в тому ж домені Google Suite, а також переглядати розміщені там записи. Також є можливість створення спільнот.
Співпраця		Class Notebook – веб-сервіс, за допомогою якого можна організувати заняття з використанням дистанційних технологій навчання.		Classroom – набір інструментів для роботи з електронною поштою, документами і сховищем для файлів. За допомогою цього веб-сервісу викладачі можуть організувати заняття та ефективно спілкуватися з студентами.
Робота з групами		Outlook (Групи) – елемент веб-сервісу Outlook, за допомогою якого можна працювати разом над проектом або спільним завданням. Використання груп дозволяє отримати віртуальне робоче місце для розмов, спільних файлів, планування подій команди тощо.		Групи – веб-сервіс, за допомогою якого можна створити онлайн-групу для команди, організації, навчального колективу або іншої групи людей, щоб листуватись електронною поштою, проводити групові обговорення, спільно працювати над проектами, організувати зустрічі, шукати людей зі схожими хобі або зацікавленнями.

Застосування сервісів	MS Office 365		Google Suite	
Робота з контактами		People – елемент веб-сервісу Outlook, за допомогою якого можна зберігати імена, електронні адреси, номери телефонів та інші дані про користувачів.		Контакти – веб-сервіс, за допомогою якого можна зберігати імена, електронні адреси, номери телефонів та інші дані про користувачів.

Також, за допомогою хмарних сервісів можна організувати у закладах освіти хмаро орієнтоване середовище навчального призначення. Під хмаро орієнтованим середовищем навчального призначення розуміють штучно побудовану систему, на основі якої за допомогою хмарних сервісів забезпечується навчальна мобільність, співпраця викладачів та студентів для ефективного досягнення дидактичних цілей [292].

Таке навчальне середовище можна реалізувати в закладі вищої освіти з використанням хмарних сервісів від провідних компаній світу. Серед відомих провідних компаній, які надають можливості створення хмаро орієнтованого навчального середовища, є Google, Microsoft, Amazon, IBM та ін.

Щодо впровадження хмаро орієнтованого середовища навчального призначення в закладі вищої освіти, то можна використовувати хмарні сервіси від компаній Google та Microsoft [253].

Наприклад для підтримки навчального процесу всім викладачам та студентам надається доступ до облікового запису корпоративної пошти від Google. Маючи такий обліковий запис корпоративної пошти, всі користувачі отримують доступ до сервісів, які надаються компанією Google для навчальних закладів.

Перше, на що слід звернути увагу у контексті хмаро орієнтованого навчального середовища – це параметри хмарного сховища. Хмарне сховище даних – це он-лайн сховище, в якому дані зберігаються на численних, розподілених в мережі серверах, доступ до яких надається викладачам та студентам, а саме від компанії Google – 10 Тбайт, та від компанії Microsoft у Office 365 – 1 Тбайт для кожного користувача відповідно [291].

По-друге, за допомогою хмарних сервісів можна використовувати сучасні засоби ідентифікації користувачів, на основі використання яких підтримується концепція єдиного входу в мережу. Єдиний вхід у мережу – це, в першу чергу, вимога зручності для користувачів. Використовуючи один обліковий запис корпоративної пошти, студенти та викладачі можуть

отримувати доступ до різних веб-орієнтованих систем закладу освіти [291].

В дослідженні [96] автор виокремлює такі переваги використання в освіті хмарних сервісів:

- По-перше, використання хмарних сервісів надає дослідникам і науковцям можливість миттєвого опрацювання величезних обсягів даних з низькою вартістю обчислювальних ресурсів і можливістю їх миттєвого розповсюдження й обміну результатами аналізу з іншими дослідниками у всьому світі.
- По-друге, через використання хмарних технологій забезпечується можливість для безперервного навчання з використанням мобільних технологій і сервісів соціальних мереж, через що сам процес навчання стає інтерактивним, тобто доступ до навчальних матеріалів студент може отримати у будь-яку мить, у будь-якому місці, де є можливість під'єднання до мережі Інтернет.
- По-третє, використання хмарних технологій дає можливість зберігання даних у хмарах (центрах опрацювання даних) без необхідності їх перенесення з пристрою на пристрій (наприклад, з комп'ютера навчального закладу до домашнього комп'ютера), тобто має місце апаратна незалежність від обладнання.

Всі зазначені факти щодо використання хмарних сервісів та технологій свідчать про те, що хмаро орієнтоване середовище навчального призначення може використовуватися як одна з складових комплексної фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.

1.4 Веб-орієнтована платформа управління віртуалізацією Proxmo

Широке розповсюдження різноманітного програмного забезпечення, за допомогою якого можна створювати та використовувати віртуальні машини (комп'ютери), а також використання хмарних сервісів, які останнім часом набули широкої популярності, потребують ретельного вивчення та детального аналізу досвіду впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес. Окрім теоретичної підготовки важливою складовою підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій та вчителів інформатики до майбутньої трудової діяльності, пов'язаної з проектуванням, конфігуруванням та управлінням функціонуванням мережі та мережевих сервісів, є організація лабораторних занять, адже саме практичні навички роботи з різноманітними операційними системами, налаштуванням мережевих сервісів та відповідного програмного забезпечення є головною складовою у

формуванні знань, умінь та навичок майбутніх фахівців з інформаційних технологій та вчителів інформатики [169].

Досвід впровадження хмарних сервісів та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес висвітлено у працях В.Ю. Бикова [72], М.І Жалдака [114], Н.В. Морзе [164], З.С. Сейдаметової [197] та інших, впровадження в навчальний процес віртуальних машин (комп'ютерів) розглядається у роботах О.В. Наумука [169], В.П. Олексюка [172], С.М Яшанова [311] та інших.

Аналіз сучасних підходів до організації навчального процесу [169, 172, 311] дозволяє стверджувати, що впровадження віртуальних машин, реалізованих за допомогою відповідних програмних засобів, та різноманітних веб-орієнтованих сервісів дозволяє повністю задовольнити потреби проведення практичних занять, пов'язаних з проектуванням, конфігуруванням, управлінням функціонуванням мережесервісів. Крім того використання веб-орієнтованих сервісів надає ряд можливостей, таких як використання веб-браузерів для доступу до віртуальних машин, що дозволяє використовувати ці віртуальні машини навіть за допомогою мобільних пристроїв, створювати стендові середовища для розробки, демонстрації та тестування програмного забезпечення, більш раціонально використовувати апаратні та програмні ресурси, що робить використання веб-орієнтованих сервісів перспективним для подальшого розвитку комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання та потребує додаткового вивчення [169].

Розглянемо досвід впровадження спеціального програмного забезпечення, використання якого дозволяє створювати віртуальні машини для організації освітнього середовища (див. пункт 1.2) та проведення практичних та лабораторних занять з дисциплін, пов'язаних з налаштуванням серверних операційних систем та мережесервісів.

Використання віртуальних машин тісно пов'язане з поняттям віртуалізації. Віртуалізація – це процес надання набору обчислювальних ресурсів або їх логічне об'єднання, яке абстраговане від апаратної реалізації, за допомогою яких забезпечується логічна ізоляція один від одного обчислювальних процесів, які виконуються з використанням певних фізичних ресурсів.

Прикладом віртуалізації є запуск кількох операційних систем на одному комп'ютері. Для кожної з таких операційних систем виокремлюються відповідні набори логічних ресурсів (процесорних операцій, оперативної пам'яті, пристроїв зберігання даних), які надаються із загального масиву, доступного на рівні обладнання, і управляються за

допомогою базової (хостової) операційної системи, а саме програми – гіпервізора (англ. Hypervisor; від ст.-греч. ὑπέρ «над, вище» + лат. visio «зір; бачення»), гіпервізор може бути 1 типу (автономний), 2 типу (вбудований в операційну систему) та типу 1+ (гібридний)) або монітор віртуальних машин. Також віртуалізація може бути застосована до мережі передавання даних (наприклад віртуальна приватна мережа (**Virtual Private Network**)), організації сховищ зберігання даних (наприклад, віртуальна файлова система (**Virtual File System**)), прикладного програмного забезпечення (наприклад, віртуалізація програмних засобів, сервісів), запам'ятовуючих пристроїв (віртуальна пристрої зберігання даних), бази даних, обладнання (емуляція – повна віртуалізація, наприклад, QEMU).

Для віртуалізації операційних систем застосовується кілька підходів, які за типом реалізації поділяються на програмні та апаратні [86].

Програмна віртуалізація поділяється ще на кілька типів:

- *Динамічна (бінарна) трансляція* – процес віртуалізації, коли команди гостьової операційної системи перехоплюються за допомогою гіпервізора і замінюються на команди базової операційної системи.
- *Паравіртуалізація* – процес віртуалізації, під час якого для функціонування гостьової операційної системи створюється віртуалізоване середовище, в якому ядро цієї системи незначно модифікується. Функціонування гостьової операційної системи забезпечується за допомогою програми гіпервізора з використанням API (англ. Application Programming Interface). Використання паравіртуалізації дозволяє досягнути більш високої продуктивності операційної системи у порівнянні з динамічною трансляцією. Паравіртуалізацію можна застосовувати лише в тому випадку, коли в гостьових операційних системах є відкриті вихідні коди, які можна модифікувати відповідно до їх ліцензії, або ж гіпервізор та гостьова операційна система розроблені одним виробником з врахуванням можливості паравіртуалізації гостьової системи.
- *Вбудована віртуалізація* – це підхід, який базується на застосуванні апаратно підтримуваної віртуалізації, за допомогою чого користувачі можуть використовувати будь-які версії операційних систем в поєднанні з різними варіантами робочих середовищ. Іншими словами, вбудована віртуалізація є повною віртуалізацією, що реалізована на апаратному рівні.

До основних переваг *програмної віртуалізації* можна віднести:

- Спільне використання ресурсів в разі звернень з використанням гостьових операційних систем (каталоги, принтери та ін.).

- Зручність інтерфейсу стосовно вікон програмних засобів з різних систем (вікна програмних засобів виглядають так само, як в базовій системі).
- Під час налаштування апаратної платформи продуктивність функціонування системи мало відрізняється від того, коли використовується оригінальна операційна система. Швидке перемикання між системами.
- Проста процедура відновлення гостьової операційної системи.
- Двостороння віртуалізація (програми орієнтовані на використання певної системи, можна запускати в інший, і навпаки).

Апаратна віртуалізація – це процес віртуалізації на основі апаратної підтримки. В разі використання цього процесу віртуалізації немає принципових відмінностей у виконанні різноманітних операцій від того варіанту, коли використовується процес програмної віртуалізації. За допомогою апаратної віртуалізації забезпечується продуктивність рівня віртуальної машини, завдяки чому цей процес віртуалізації набув широких практичних застосувань. Прикладом використання апаратної віртуалізації можуть бути такі платформи: IBM LPAR, VMware, Hyper-V, Xen, KVM та ін.

До основних переваг *апаратної віртуалізації* можна віднести:

- Спрощення розробки програмних платформ віртуалізації за рахунок використання апаратних інтерфейсів управління і підтримки віртуальних гостьових систем, що дозволяє зменшити трудомісткість і час на розробку систем віртуалізації.
- Збільшення швидкодії віртуалізованих систем. Управління віртуальними гостьовими системами здійснюється безпосередньо за допомогою гіпервізора, використання якого дозволяє досягти збільшення швидкодії систем.
- Збільшення захищеності даних. З'являється можливість перемикання між кількома використовуваними одночасно незалежними системами віртуалізації на апаратному рівні. Використання кожної з віртуальних машин може здійснюватися незалежно від інших, у відповідному просторі апаратних ресурсів, повністю ізольованих один від одного. Це дозволяє запобігти втраті швидкодії базової системи і збільшити захищеність даних.
- Гостьова система не є прив'язаною до архітектури базової системи і до реалізації системи віртуалізації. Використання апаратної віртуалізації дає можливість використовувати 64-бітні гостьові системи на 32-бітних базових системах.

Взагалі віртуалізацію можна використовувати під час роботи з операційними системами, віртуальними машинами, ресурсами та

програмами. Розглянемо детальніше використання віртуалізації на рівні операційної системи та з використанням віртуальних машин.

В разі віртуалізації на рівні операційної системи можна використовувати ізольовані і безпечні віртуальні машини на одному фізичному вузлі, але не можна використовувати операційні системи з ядрами, відмінними від типу ядра базової операційної системи. Під час віртуалізації на рівні операційної системи не існує окремої програми гіпервізора. Замість цього у базовій операційній системі відбувається розподіл апаратних ресурсів між кількома віртуальними машинами і забезпечується підтримка їх незалежності один від одного з використанням засобів самої операційної системи. Такий підхід називають *контейнеризацією*. Прикладами реалізацій такого підходу можуть бути: iCore Virtual Accounts, FreeBSD Jail, FreeVPS, Linux-VServer, LXC (Linux Containers), OpenVZ, Solaris Containers/Zones, Virtuozzo та ін.

Використання віртуальної машини дозволяє створювати середовище для гостьової операційної системи, як апаратне. Однак насправді це програмне середовище створюється на основі програмного забезпечення базової системи. Це середовище повинне бути достатньо надійним, щоб програмне забезпечення гостьової системи могло стабільно функціонувати. Під час використання паравіртуалізації для віртуальної машини не створюється апаратне забезпечення, а натомість пропонується використовувати спеціальний API (англ. Application Programming Interface). Прикладами реалізацій такого підходу можуть бути: Parallels Workstation, QEMU, Virtual PC, VirtualBox, VMware Player, VMware Workstation.

Серед такої кількості реалізацій та підходів щодо використання віртуальних машин для організації практичних та лабораторних занять з дисциплін, пов'язаних з налаштуванням серверних операційних систем та мережевих сервісів, принциповими стосовно вибору відповідної технології можуть бути спосіб та умови використання цієї технології. Як відомо, всі системи, реалізовані з використанням Linux-подібних операційних систем, реалізуються з відкритим кодом на умовах ліцензії GPL (General Public License). Однією із таких систем є Proxmox Virtual Environment (Proxmox VE або PVE).

Proxmox VE реалізується в рамках проекту операційної системи Debian та є гіпервізором 2-го типу (Рис. 12), оскільки рівень віртуалізації вбудований в операційну систему, за допомогою якої створюється, реалізується, налаштовується та здійснюється управління віртуальними машинами.

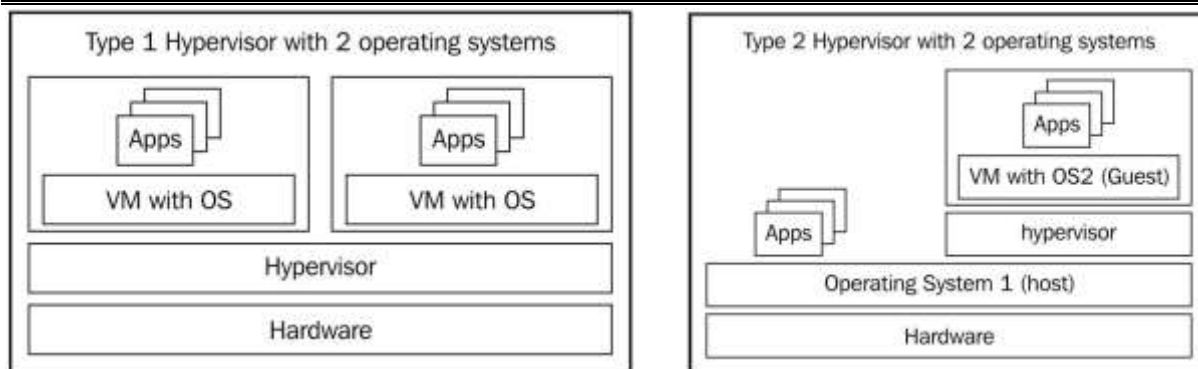


Рис. 12. Різниця між гіпервізером 1 та 2 типу [176]

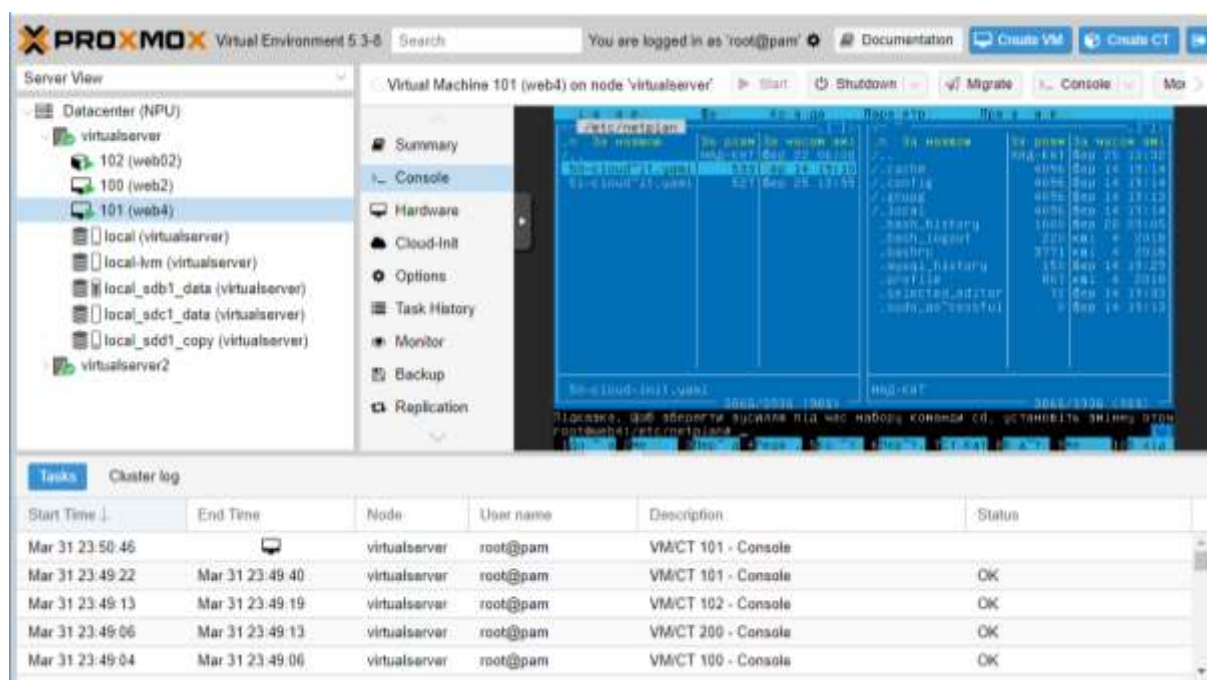


Рис. 13. Веб-інтерфейс управління Proxmox VE

В Proxmox VE використовується три відкриті технології віртуалізації, а саме: KVM, QEMU, LXC – за якими здійснюється віртуалізація системи через уніфікований веб-інтерфейс (Рис. 13).

Створювати віртуальні машини та управляти ними можна з використанням комбінації двох технологій з відкритим вихідним кодом: Kernel-based Virtual Machine (або KVM) і Quick Emulator (QEMU).

Технологія KVM була створена як модуль ядра операційної системи Linux ще в лютому 2007 року. Використання цього модуля ядра дозволяє користувачам і адміністраторам операційної системи Linux отримувати переваги від апаратної архітектури віртуалізації.

Використання технології QEMU надає можливість створювати інтерфейс віртуалізації, яким можна управляти з командного рядка. За допомогою QEMU з командного рядка можна резервувати апаратні засоби,

створити віртуальний диск і запускати чи зупиняти віртуальні машини. Проте здійснювати управління віртуалізацією за допомогою інструментів і функцій, які надаються у веб-інтерфейсі Proxmox VE – незважаючи на його залежність від QEMU (Рис. 14), користувачі не можуть. Управління віртуальними машинами з використання технології QEMU здійснюється за допомогою API.

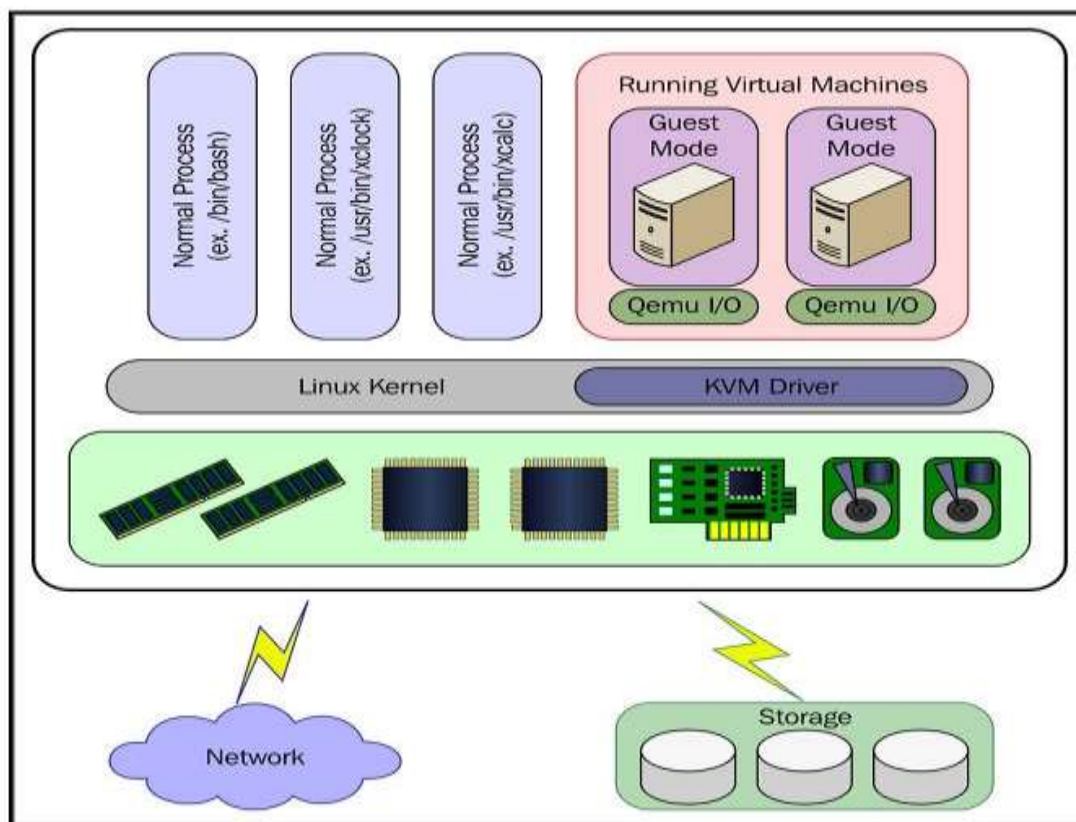


Рис. 14. Візуалізація взаємозв'язків між KVM та QEMU [176]

Ще одна основна технологія, яка використовується в Proxmox VE, це технологія LXC (Linux Containers), починаючи з версії 4.0. До цієї версії використовувалася технологія OpenVZ. Використання контейнерів є іншим типом віртуалізації. На противагу віртуальним машинам, за допомогою контейнерів спільно використовуються компоненти операційної системи, такі як бібліотеки і виконувані файли базової операційної системи, чого не може відбуватися під час використання віртуальних машин. На Рис. 15 показано порівняння віртуальних машин і контейнерів. У зв'язку із цим під час вибору між варіантом віртуальної машини і варіантом контейнера слід враховувати деякі обставини. Оскільки за допомогою контейнерів у Proxmox VE спільно використовуються компоненти базової операційної системи, гостьова операційна система має бути повністю реалізована за допомогою системи Debian, яка є операційною системою гіпервізора.

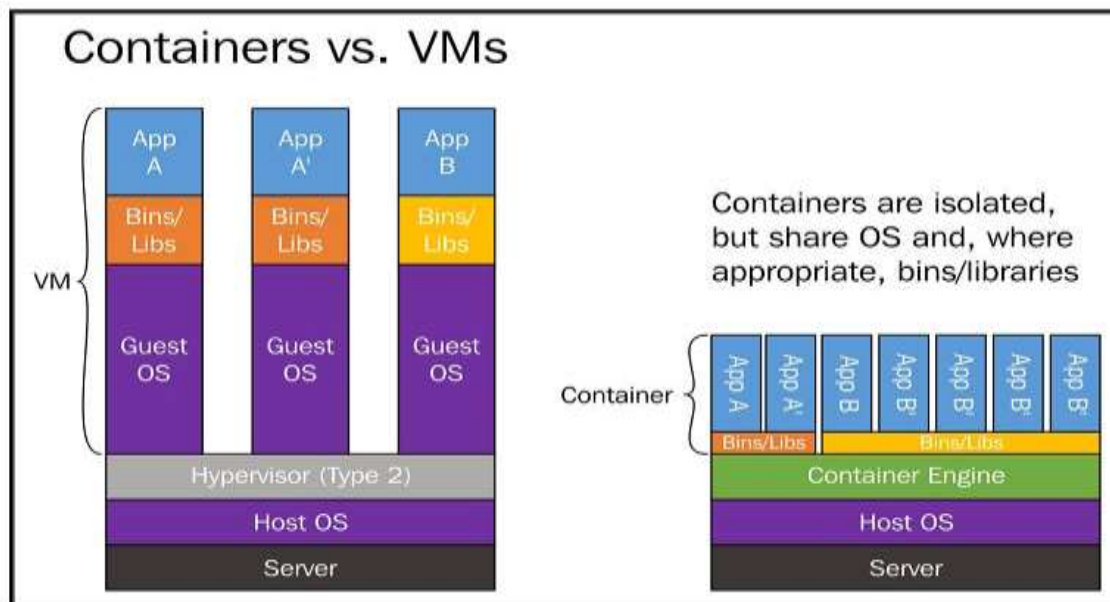


Рис. 15. Порівняння віртуальних машин і контейнерів [176]

Коли потрібно, наприклад, використовувати операційну систему Microsoft Windows або іншу відмінну від Linux операційну систему, то використання контейнерів Proxmox VE перестає бути ефективним. В таких випадках замість використання контейнеризації слід створювати та використовувати віртуальні машини.

Отже за допомогою Proxmox VE забезпечується використання трьох технологій з відкритим вихідним кодом, а саме контейнеризації і віртуалізації за допомогою LXC, KVM і QEMU [176].

Слід зазначити, що використання Proxmox VE у закладах освіти може мати такі переваги, як покращення рівня обслуговування комп'ютерного обладнання, спрощення управління системою і засобами захисту даних, зниження вартості апаратних засобів та електроживлення, а також переваги віртуалізації під час розробки в середовищах тестування. Крім цього під час використання віртуальних машин за допомогою сервісів міграції можна здійснювати міграцію цих віртуальних машин з одного сервера на інший без зупинок і без перерв в обслуговуванні.

1.5 Веб-орієнтовані системи управління сервером

Інтернет-сайт для відвідувача – це певний набір пов'язаних між собою сторінок, на яких розміщені різні текстові і графічні дані. Для забезпечення можливості в будь-який момент часу подивитися ці дані, вони повинні розташовуватися на комп'ютерах, які постійно доступні в мережі і які називаються серверами. Тобто, сервер відрізняється від звичайного комп'ютера тим, що він постійно ввімкнений і готовий до використання, під'єднаний до мережі Інтернет і на ньому розгорнуто програмне

Якщо користувач створив сайт і хоче зробити його доступним для інших, йому буде потрібний хостинг – послуга, в разі звернення до якої здійснюється розміщення даних на сервері. У перелік послуг з розміщення сайтів входять і інші послуги, зокрема стосовно використання баз даних, ftp-сховищ, поштових скриньок.

Розрізняють чотири найбільш поширених типу хостингу: *віртуальний хостинг, віртуальний сервер, виокремлений сервер, колокація.*

Розглянемо детальніше кожний з них.

Віртуальний хостинг. Використання послуги хостинг-провайдер дозволяє розмістити сайти користувача в обмеженому обсязі ресурсів сервера. Там же розміщуються сайти інших користувачів (клієнтів), причому всі вони користуються загальними ресурсами сервера, розподіленими між користувачами.

На обліковий запис користувача (акаунт) хостингу накладається ряд обмежень: дисковий простір, процесорний час, оперативна пам'ять, швидкість інтернет-каналу, кількість файлів в обліковому записі. З міркувань стосовно фінансових витрат найбільш бюджетний тип хостингу і він придатний для використання невеликих за обсягом даних сайтів.

Також для управління акаунтом віртуального хостингу не потрібно надбання істотних технічних знань і навичок, оскільки всі операції стосовно підтримки функціонування сервера, оновлення програмного забезпечення, перевірки та своєчасної заміни компонентів сервера здійснює хостинг-компанія, де обслуговується сервер.

Віртуальний сервер. VPS (virtual private server) або VDS (virtual dedicated server) – розміщення на одному потужному фізичному сервері кількох віртуальних серверів.

Ресурси для віртуального індивідуального сервера окремого користувача надаються незалежно від інших користувачів, тобто користувач отримує в своє користування «маленький» комп'ютер, на який можна встановити операційну систему, програми за вибором і розмістити там необмежену кількість сайтів.

В разі використання віртуального сервера користувачеві будуть потрібні більш глибокі знання і навички стосовно адміністрування сервера або допомога сторонніх фахівців в разі, коли хостинг-провайдер не займається адмініструванням віртуальних серверів.

Виокремлений сервер. Це окремий потужний комп'ютер, встановлений в дата-центрі провайдера, всі ресурси якого належать тільки одному і тому самому користувачеві. Цей вид хостингу більш витратний, ніж інші, але у

цьому випадку перед користувачем відкриваються досить широкі можливості. Можна встановити будь-яке програмне забезпечення, отримати широкий канал зв'язку до мережі Інтернет, створити окремі віртуальні сервери на фізичному сервері.

Перед початком орендування виокремленого сервера потрібно буде набути відповідні знання і навички самостійного адміністрування або запросити обізнаного фахівця, оскільки потрібно буде управляти всіма параметрами функціонування сервера і стежити за правильністю використання і функціонування встановленого програмного забезпечення. Якщо хостинг-провайдер не надає послуг адміністрування, то в його обов'язки входить тільки стежити за безперебійним електроживленням та під'єднанням до інтернет-каналу.

Колокація. Це послуга розміщення в дата-центрі сервера користувача і під'єднання його до мережі Інтернет та мережі електроживлення. Також можуть надаватися і інші послуги.

В разі купівлі сервера користувач може використовувати його на власний розсуд: зібрати його в будь-якій комплектації, встановлювати на нього довільну операційну систему і довільне програмне забезпечення, розміщувати на сервері будь-яку кількість сайтів, управляти всіма параметрами функціонування сервера. Як і у випадку з виокремленим сервером, користувачеві доведеться набути знання і навички стосовно адміністрування системи сервера або залучити для цього обізнаних фахівців [304].

Для управління серверами і надання іншим користувачам можливостей здійснювати управління сайтами на сервері можна використовувати спеціальне програмне забезпечення – так звані *панелі управління хостингом*. Панеллю управління хостингом називається програмний засіб, використання якого дозволяє за допомогою графічного (веб-) інтерфейсу управляти веб-сервером і розміщеними на ньому сайтами. За допомогою панелі управління можна виконувати такі операції, як управління поштовими сервісами, FTP-акаунтами, резервними копіями, базами даних, додавання і вилучення доменів і піддоменів, завантаження файлів, перегляд статистики трафіку, налаштування встановлених скриптів та інше. Як окремі програмні засоби панелі управління хостингом стали широко використовуватися в кінці 1990-х років. З тих пір їх значно змінили і вдосконалили. Сьогодні існує велика кількість різних систем для управління хостингом – як вільнопоширюваних, так і комерційних.

Серед комерційних панелей управління хостингом можна виокремити такі панелі управління хостингом, як CPanel, ISPManager або DirectAdmin

та інші, які є потужними інструментами для системних адміністраторів та користувачів. За допомогою таких панелей можна здійснювати управління сайтом на сервері самостійно. Але є і велика кількість альтернативних панелей управління хостингом з відкритим вихідним кодом і вільнопоширюваних. Разом з тим є особливості, характерні для кожної окремої панелі управління хостингом, і можна зробити неправильний вибір панелі управління хостингом, якщо користувач не ознайомлений з правилами їх використання. Перш за все під час вибору панелі управління хостингом слід звертати увагу на мову програмування, яка використовується для веб-інтерфейсу панелі управління, які послуги підтримуються і т. д.

Розглянемо найбільш популярні панелі управління хостингом з відкритим вихідним кодом (див. Таблиця 3) [156].

Таблиця 3. Панелі управління хостингом з відкритим вихідним кодом

Панель управління	Інтерфейс	Backend (Серверна реалізація)	Бази даних	DNS	FTP	E-mail	Multi-сервер
Ajenti	Python	Python	Так	Так	Так	Так	Ні
Webmin	Perl	Perl	Так	Так	Так	Так	Так
Sentora	PHP	PHP/MySQL	Так	Так	Так	Так	Ні
VestaCP	PHP	PHP/C/Bash	Так	Так	Так	Так	Частково
CentOS Web Panel	PHP	PHP/MySQL	Так	Так	Так	Так	Ні
Клохо-MR	PHP	PHP/MySQL	Так	Так	Так	Так	Так
ISPConfig	PHP	PHP/MySQL	Так	Так	Так	Так	Так
Froxlор	PHP	PHP/MySQL	Так	Так	Так	так	Частково

У таблиці наведено порівняння кількох панелей управління хостингом, які є одними із кращих серед такого типу систем з відкритим вихідним кодом. Всі вони вільнопоширювані і за допомогою цих систем підтримуються основні послуги, які можуть знадобитися в процесі роботи з веб-сайтом. Тому, якщо потрібно підтримувати веб-сайт, до якого немає специфічних вимог, всі ці панелі управління хостингом можуть використовуватися для управління веб-сайтами.

Слід зауважити, що під час встановлення таких панелей на сервері відбувається встановлення основного програмного забезпечення,

необхідного для розміщення сайтів та роботи з ними – веб-сервера, сервера баз даних, інтерпретатора програм, описаних мовою PHP, системи управління базами даних (СУБД), FTP-сервера, DNS-сервера, поштового сервера, а також додаткових засобів, набір яких залежить від розробників панелі – наприклад, брандмауера, зручного інтерфейсу управління налаштуваннями інтерпретатора мови PHP або файлами веб-сервера. У цьому очевидна перевага сервера з панеллю управління хостингом в порівнянні з «чистою» віртуальною машиною, на якій навіть базове програмне забезпечення необхідно буде встановити самостійно «з нуля».

Розглянемо кожну систему окремо:

Ajenti. Ajenti є панеллю управління хостингом, використання якої дозволяє досить легко створити веб-сайт. Це система з сучасним інтерфейсом (див. Рис. 16), тому налаштування серверів додатків, баз даних і маршрутизації не є складним завданням. Крім того, звернення до послуг системи можна подавати кількома різними мовами. Використовуючи Ajenti, можна швидко налаштувати додатки, описані з використанням мов програмування PHP (PHP-FPM), Python (WSGI), Ruby (Puma і Unicorn) і Node.js. Поштові сервери Exim та Courier IMAP налаштовуються автоматично під час встановлення системи. Ця панель управління описана з використанням мови програмування Python і може бути встановлена з використанням різних версій операційної системи Linux.

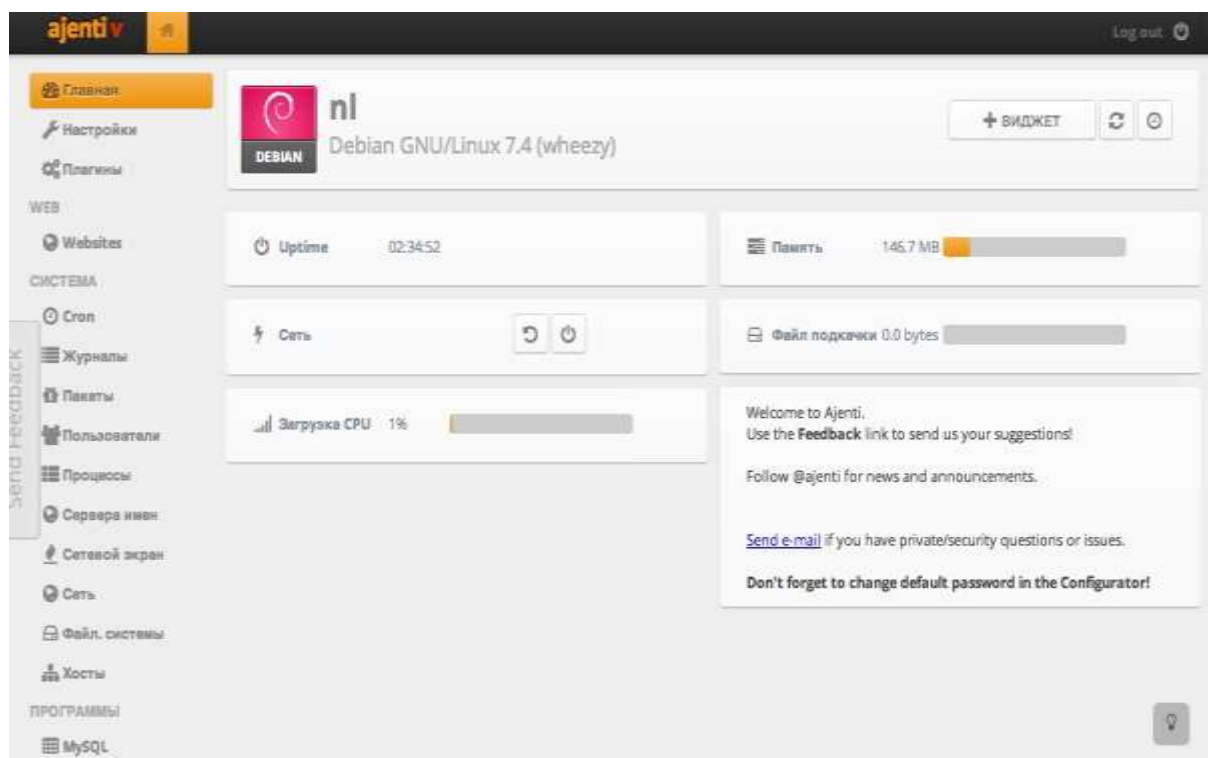


Рис. 16. Панель управління хостингом Ajenti

Webmin. Webmin є веб-панеллю управління для адміністрування системи Linux (Рис. 17). Це одна з найпопулярніших панелей управління хостингом з відкритим вихідним кодом. Використовується в основному для управління обліковими записами користувачів, адміністрування веб-сервера Apache, сервера DNS і конфігурації сервера FTP і з іншими цілями. Багато адміністраторів використовують цю панель управління не тільки для управління системою LAMP (набір програмного забезпечення з відкритим кодом, в який входять операційна система Linux, веб-сервер Apache, СУБД MySQL та інтерпретатори програм, описаних мовами програмування Perl/PHP/Python), але і для виконання багатьох інших завдань, завдяки своїй багатофункціональності. В разі роботи з системою Webmin можна використовувати велику кількість модулів, які входять у стандартну комплектацію.

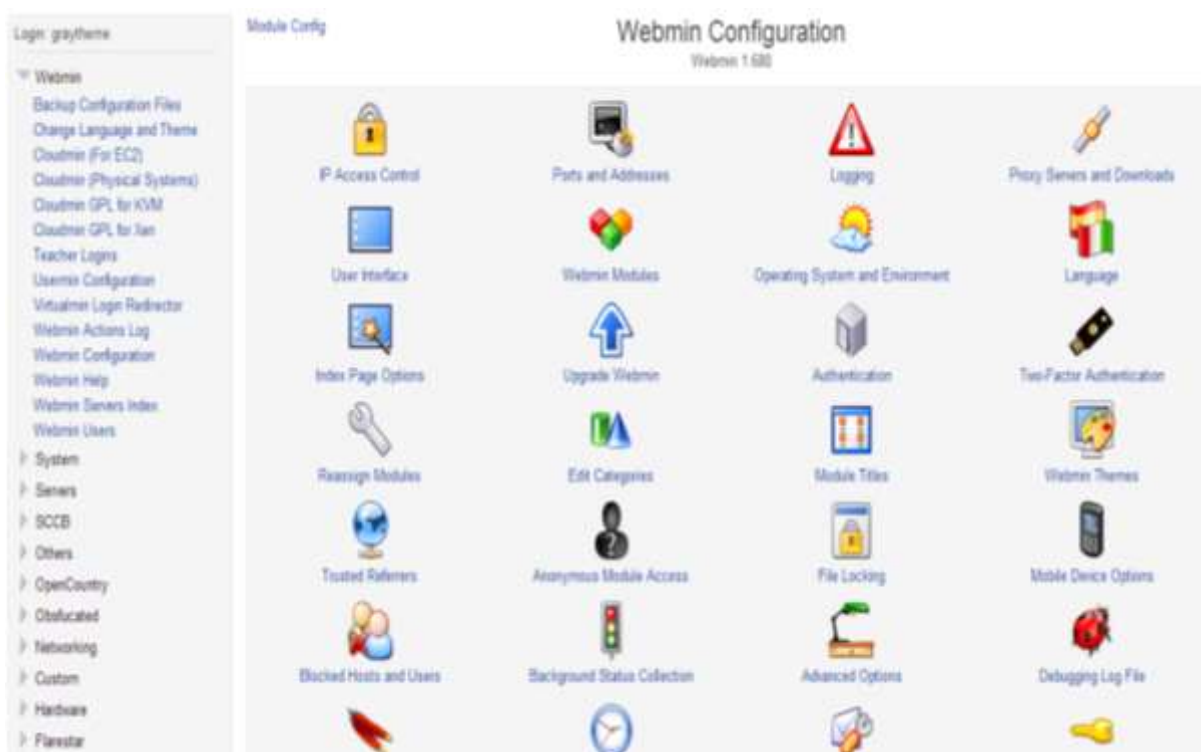


Рис. 17. Панель управління хостингом Webmin

Sentora. Sentora – панель управління хостингом з відкритим вихідним кодом, розроблена командою ZPanel. До складу цієї панелі входить програмне забезпечення, Apache, PHP, MySQL/MariaDB, ProFTPd, Postfix, Dovecot та багато іншого, що робить процес управління веб-хостингом нескладним. Крім того, ця система є модульною, що дозволяє користувачам розширити її функціональність шляхом встановлення додаткових модулів, розроблених спільнотою Sentora (Рис. 18).

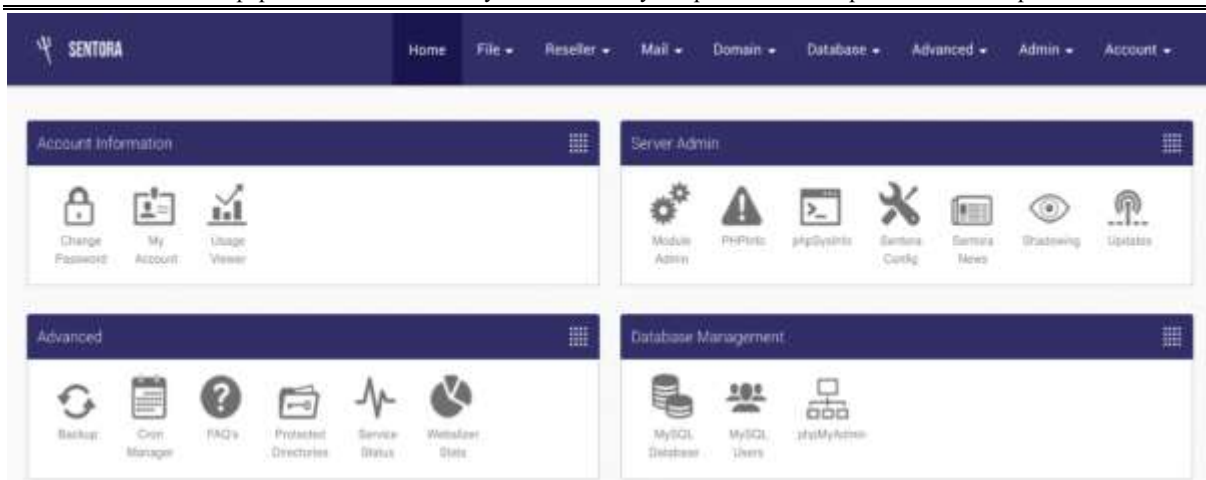


Рис. 18. Панель управління хостингом Sentora

VestaCP. *VestaCP* – панель управління хостингом, яка проста у використанні завдяки наявному інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. На основі використання *VestaCP* підтримується запуск веб-сервера, DNS-сервера, FTP-сервера, сервера баз даних, сервера електронної пошти і використання багатьох інших послуг. Також підтримується робота веб-сервера Nginx і можна створювати швидкі резервні копії даних. Під час встановлення панелі *VestaCP* користувач може скористатися розширеними параметрами встановлення та вибрати, яке програмне забезпечення потрібно встановити на сервері (Рис. 19).

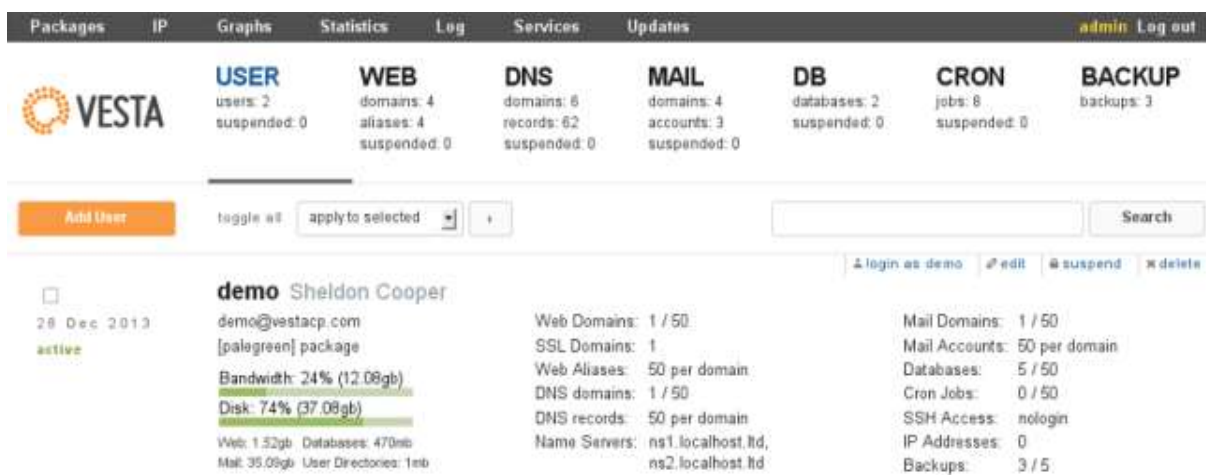


Рис. 19. Панель управління хостингом VestaCP

CentOS Web Panel. *CentOS Web Panel* – панель управління хостингом, як видно з її назви, встановити цю панель можна тільки в разі використання операційної системи CentOS. В разі роботи з цією панеллю є можливість використовувати великий набір функцій та програмного забезпечення, зокрема: веб-сервер Apache з Mod Security, Nginx в ролі зворотного проксі-сервера, кеш-сервер Varnish, СУБД MySQL/MariaDB + PhpMyAdmin,

Інтерпретатор мови PHP версії 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 і 7.x, поштові сервера Postfix + Dovecot + Roundcube WebMail + Антивірус + Spamassassin, CSF (ConfigServer Security and Firewall), програми для резервного копіювання файлів, інсталятор скриптів Softaculous за допомогою якого можна встановлювати додаткове програмне забезпечення і ін. (Рис. 20).

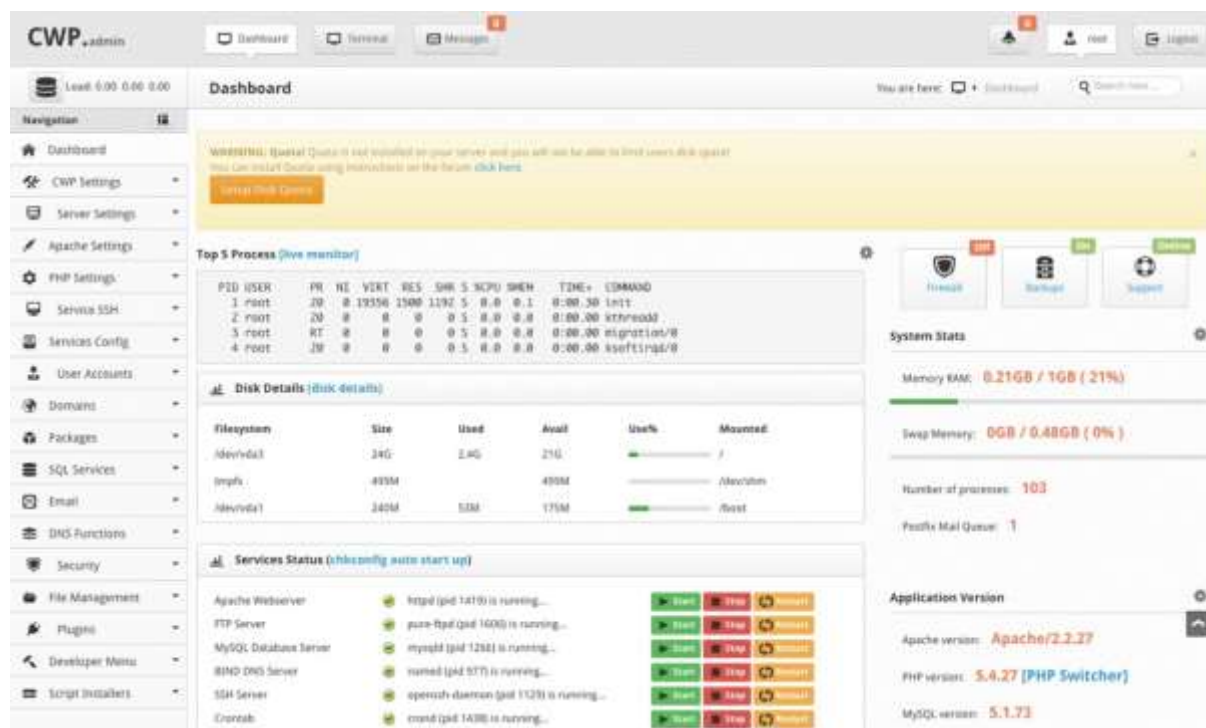


Рис. 20. Панель управління хостингом CentOS Web Panel

Kloxo-MR. Kloxo-MR – панель управління хостингом, яка є відгалуженням від системи Kloxo, до складу якої входить безліч функцій, які не включені в офіційну версію Kloxo. Використання цієї панелі набуло великої популярності, оскільки в цій панелі підтримується велика кількість веб-серверів і проксі-серверів, таких як Apache, Nginx, Nginx-Proxy і Lighttpd-проксі, Hiawatha, Hiawatha-proxy, Squid, Varnish і ATS. На основі цієї панелі також забезпечується підтримка програмного забезпечення білінгу (послуга прийому оплати рахунків), такого як AWBS, WHMCS, HostBill, TheHostingTool, AccountLab Plus, Blesta і VoxBilling. Використовуючи Kloxo-MR, можна легко управляти сервером баз даних MySQL/MariaDB, поштовим сервером, DNS-сервером, FTP-сервером і ін. (Рис. 21).

Froxlor. Froxlor – панель управління хостингом, в разі використання якої управління сервером виявляється досить простим. В панель інтегрована підтримка системи продажу послуг хостингу на рівні користувачів, посередників і клієнтів, а також є розширені можливості управління системою захисту даних SSL (Secure Sockets Layer), IP-адресами для кожного домена і ін. (Рис. 22).



Рис. 21. Панель управління хостингом Kloxo-MR

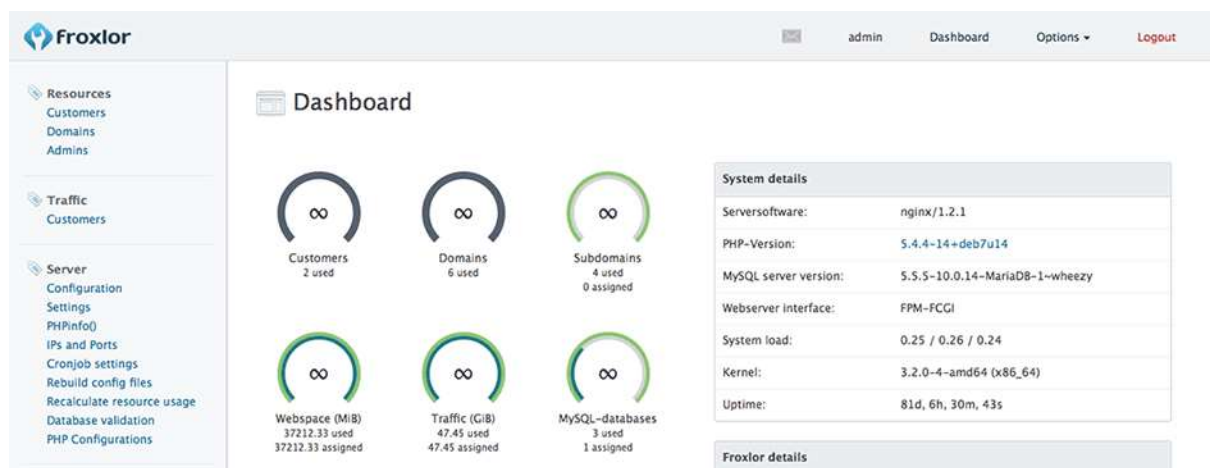


Рис. 22. Панель управління хостингом Froxlor

ISPConfig. Ще однією панеллю управління хостингом, яку можна встановити з використанням великої кількості дистрибутивів Linux, є *ISPConfig*. За допомогою цієї панелі можна управляти одним або кількома серверами з одного інтерфейсу незалежно від того, чи це фізичний сервер, чи віртуальний сервер. Використання цієї панелі дозволяє працювати з таким програмним забезпеченням, як веб-сервер Apache або Nginx, поштові сервери Postfix, Dovecot або Courier, СУБД MySQL, PureFTPd, Bind або PowerDNS, або MyDNS і ін. (Рис. 23). В середовищі панелі управління хостингом *ISPConfig* передбачено чотири рівні доступу для користувачів: адміністратори, торгові посередники, клієнти та користувачі електронної пошти.

Перед використанням цієї панелі управління хостингом спочатку

встановлюється все необхідне програмне забезпечення (веб-сервер, СУБД, FTP, поштова система), і тільки потім за допомогою спеціальної програми встановлюється сама панель управління. З детальнішою інструкцією стосовно самостійного встановлення та налаштування для різних конфігурацій і версій операційної системи Linux можна ознайомитися на сайті howtoforge.com.

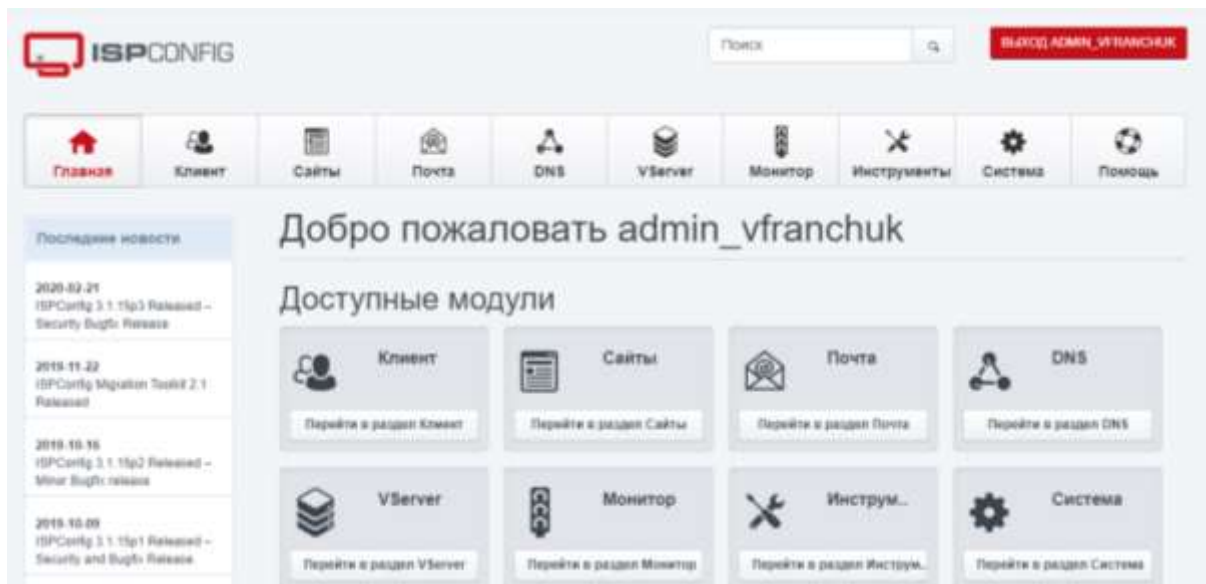


Рис. 23. Панель управління хостингом ISPConfig

Використання цієї системи дає можливість реалізувати функції, недоступні для більшості панелей управління хостингом. Наприклад, є можливість використання цієї панелі у кластері з кількох серверів, на яких встановлено ISPConfig, де один з них є головним і за допомогою нього здійснюється управління всіма іншими. У такому режимі роботи під час створення облікового запису користувача і доменного імені сайту можна відразу вказати, на якому саме сервері зберігатимуться дані. Можна також розділити функції між серверами: один буде використовуватися для роботи з базами даних, другий – буде використовуватися як веб-сервер, за допомогою якого будуть динамічно опрацьовуватися запити, а третій – буде використовуватися як веб-сервер, за допомогою якого приймаються запити користувачів.

Оскільки підготовка середовища здійснюється ще до встановлення самої панелі, ISPConfig можна встановити в систему, де вже використовується веб-сервер Nginx або Apache. ISPConfig можна використовувати з будь-яким з цих веб-серверів, які до того ж можна налаштувати зручним для користувача способом (наприклад, Nginx + PHP-FPM). Підтримку роботи двох веб-серверів одночасно (Nginx + Apache) можна налаштувати за допомогою спеціального модуля.

Підготовка веб-сервера і додаткових програм – є завданням рутинним і непростим, але його можна прискорити і автоматизувати за допомогою спеціальних програм. На сервер з операційною системою Debian або Ubuntu ISPConfig можна встановити за допомогою спеціально розробленої програми ISPConfig3-Debian-Installer. Використання цієї програми дозволяє встановити веб-сервер Apache або Nginx. Існує і програма для роботи з двома серверами одночасно (Nginx + Apache) [91].

Отже, для адміністрування серверів можна використовувати веб-орієнтовані системи управління сервером, зокрема і з відкритим вихідним кодом. Використання таких систем спрощує процес адміністрування веб-серверів та налаштування сайтів з використанням систем управління вмістом сайтів розміщених на цих веб-серверах.

1.6 Системи управління мобільним навчанням

Сьогодні можливість навчатися будь-де і будь-коли є загально визнаними особливостями життя людини в інформаційному суспільстві. Така можливість забезпечується, зокрема, й за допомогою *технологій мобільного навчання* – нових технологій навчання, що базуються на інтенсивному застосуванні сучасних мобільних засобів зв'язку та інформаційних технологій. Використання сучасних мобільних засобів (смартфони, персональні комунікатори, планшети та ін.) забезпечує функціональні можливості, що не поступається в багатьох випадках за використання комп'ютерів середньої потужності. Тому використання мобільних технологій відкриває нові можливості для навчання, особливо для тих, хто живе ізольовано або у віддалених від освітніх центрів місцях, постійно подорожує і стикається з труднощами в межах традиційного навчання.

Мобільні технології навчання тісно пов'язані з навчальною мобільністю в тому розумінні, що студенти мають можливість брати участь в освітніх заходах без обмежень у часі та просторі. Тому в закладах вищої освіти в Україні, спираючись на досвід провідних закордонних університетів (див., наприклад, [11, 16, 24, 38]), необхідно приділяти належну увагу використанню у навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Термін M-Learning або «mobile learning» (*мобільне навчання*) тлумачиться різними фахівцями різним чином. Так в [31] зазначається, що «мобільне навчання тісно пов'язане з дистанційним навчанням та навчанням з використанням ІКТ, але його відмінністю є використання мобільних пристроїв. Навчання відбувається незалежно від місця

знаходження того, хто навчається, з використанням портативних технологій». В [23] мобільне навчання визначається так: «*Any sort of learning that happens when the learner is not at a fixed, predetermined location, or learning that happens when the learner takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies*» («Будь-який вид навчання, коли той, хто навчається, не знаходиться у заздалегідь фіксованому місці, або для свого навчання використовує мобільні технології») (переклад автора).

В.О. Куклев [146] розглядає мобільне навчання як «*навчання з використанням мобільних засобів, незалежно від часу та місця, з використанням спеціального програмного забезпечення на педагогічній основі міждисциплінарного та модульного підходів*».

С. О. Семеріков зазначає, що «*мобільне навчання може бути визначене як вид навчання, на основі використання мобільних електронних пристроїв для доступу до складових освітнього середовища, коли студенти можуть використовувати мобільні пристрої для доступу до навчальних матеріалів, що містяться на серверах в мережі Інтернет, будь-де та будь-коли*» [199].

Враховуючи сказане, можна зробити висновок, що мобільне навчання, з одного боку, є різновидом дистанційного навчання, а з іншого – навчання з використанням мобільних складових сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Але у порівнянні з цими видами навчання через мобільне навчання надається суб'єктові, який навчається, більша кількість «ступенів вільності» – вища інтерактивність, більша свобода переміщень, більша кількість технічних засобів для навчання, основними з яких є нетбуки, планшетні персональні комп'ютери (Tablet PC), персональні цифрові помічники (Personal Digital Assistants – PDA), аудіопрогравачі для запису та прослуховування лекцій, електронні підручники, мобільні телефони, смартфони, кишенькові ПК (КПК) та інше. Мобільне навчання є важливою складовою змішаного навчання (blended learning), яке в педагогічних дослідженнях розглядається як навчання, за яким поєднуються традиційне навчання в аудиторії й комп'ютерно-опосередкована навчально-пізнавальна діяльність тих, хто навчається, на основі використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (Рис. 24).

Можна виокремити деякі особливості мобільного навчання:

1. студенти можуть використовувати мобільні пристрої для навчання в тих випадках, коли вони не можуть скористатися книгою чи комп'ютером;
2. за допомогою мобільного навчання студенти можуть використовувати вільні проміжки часу;
3. використання мобільного навчання надає можливість здійснювати

спільну роботу над проектом в дистанційному (on-line) режимі, мобільний блогінг (спосіб публікації матеріалів на сайті або в блозі з мобільного пристрою), індивідуалізоване навчання, роботу у групах, сумісні дослідження в режимі on-line, рівний доступ до навчання;

4. мобільні додатки повинні бути компактними і за їх використання має забезпечуватися можливість продовження роботи з того місця, на якому вона була перервана;
5. через мобільні додатки повинні бути доступними інформаційні ресурси мережі Інтернет, а також вони мають бути синхронізованими з мобільними засобами навчання.

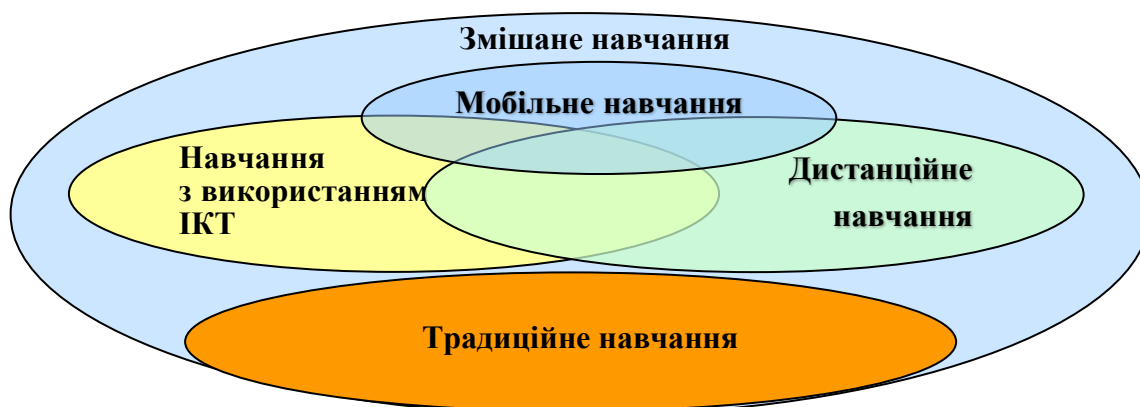


Рис. 24 Змішане навчання

Унікальними властивостями мобільного навчання є: можливість одночасної взаємодії викладача як з одним студентом, так і з групою студентів; можливість динамічного генерування навчального матеріалу в залежності від місця знаходження студентів, змісту навчання та способу використання мобільних пристроїв; можливість виконання окремих навчальних дій студентів у будь-який час і в будь-якому місці; можливість реалізації змішаного навчання [199].

Дж. Тракслер [48] виокремлює кілька напрямів реалізації мобільного навчання:

- *технологічно орієнтоване мобільне навчання* – окремі конкретні технологічні інновації, впроваджені у навчальний процес для демонстрації технічних переваг та педагогічних можливостей;
- *мініелектронні технології навчання* – мобільні, бездротові і портативні технології, які використовуються для впровадження рішень і підходів, що вже використовуються у традиційних системах навчання, можливо, перенесення деяких технологій навчання з використанням ІКТ, таких, як віртуальні навчальні середовища (VLE – Virtual Learning Environment), на мобільні платформи (MLE – Mobile Learning Environment);

- *змішане навчання* – це навчання, за якого поєднуються традиційне навчання з мобільним навчанням на основі гармонійного поєднання теоретичного та практичного забезпечення процесу навчання;
- *неформальне, персоналізоване, ситуативне мобільне навчання* – мобільні технології з додатковою функціональністю, наприклад, залежні від місця розташування;
- *технології мобільних тренінгів (тренувань із використанням мобільних засобів)* – технології, що використовуються для підвищення продуктивності та ефективності роботи працівників шляхом надання матеріалів через мобільні пристрої для підтримки «точно у термін» і в контексті їхніх першочергових пріоритетів;
- *– віддалене (сільське) розвивальне мобільне навчання* – мобільні технології використовуються для розв'язання інфраструктурних і екологічних проблем та підтримки освіти там, де доступ до традиційних технологій навчання обмежений.

Основне призначення мобільного навчання полягає в тому, щоб покращити знання людини в тій галузі знань, яку вона обрала, і в той момент, коли їй це потрібно.

Експеримент, що проводився у кількох Канадських університетах у 2002 р. у межах Консорціуму мобільного навчання, показав такі позитивні результати [3] використання:

- на основі М-навчання вдалося покращити у студентів певні навички з письма і математики;
- на основі М-навчання можна покращити як груповий, так й індивідуальний досвід навчання;
- М-навчання надає можливість самому суб'єкту навчання визначати галузі знань, стосовно яких є потреба в більш інтенсивному навчанні;
- М-навчання може служити містком між традиційним (очним) навчанням і навчанням з використанням ІКТ;
- М-навчання надає можливість підвищити інтерес до освіти у студентів, які активно використовують мобільні пристрої;
- використання мобільних пристроїв надає можливість зацікавити тих, хто навчається, до навчання на більш тривалий термін.

До *основних переваг* мобільного навчання можна віднести:

- можливість навчатися будь-де та будь-коли;
- більша компактність мобільних пристроїв;
- безперервний доступ до навчальних матеріалів;
- підвищена інтерактивність навчання;

- зручність застосування послуг мобільного навчання;
- індивідуалізованість навчання [199].

До організаційно-технічних *недоліків* мобільного навчання можна віднести:

- фрагментацію навчання: навчання вимагає концентрації розумових зусиль та роздумів, в той час як в процесі переміщення студенти знаходяться в ситуаціях, в яких може відволікатися їхня увага від навчання;
- відсутність у студентів добре розвинених навичок самоконтролю та самоуправління власною пізнавальною діяльністю;
- малий розмір екрану та труднощі з доступом до мережі Інтернет;
- висока вартість початкових вкладень у організацію мобільного навчання [199].

На відміну від дистанційного навчання, мобільне навчання є доступнішим для більшості студентів, а за використанням мобільних інформаційно-комунікаційних технологій навчання розкривається достатній потенціал стосовно гнучкості навчання в разі використання та підтримки традиційного навчання.

Світовий ринок продуктів і послуг мобільного навчання за даними агенції Ambient Insight [12] досяг у 2010 році \$3,2 млрд. У сукупних темпах річного зростання (CAGR) на 22,7% цей показник досяг у 2015 році \$9,1 млрд. Від країни до країни динаміка світового ринку продуктів і послуг мобільного навчання швидко змінюється. У 2010 р. лідером у цій сфері були США, потім ідуть Японія, Південна Корея, Великобританія, Китай і Тайвань. У сукупності в 2010 р. на ці 6 країн припадало 75,1% від загального ринку послуг і засобів мобільного навчання. До 2015 року провідними країнами на цьому ринку залишалися США, Китай, Індія, Японія, Індонезія і Бразилія, відповідно.

На Рис. 25 та Рис. 26 подана динаміка ринку послуг і засобів мобільного навчання у 2010-2015 р.р. [161, pp. 6,7] за регіонами і країнами світу відповідно.

Для реалізації мобільного навчання в закладах вищої освіти потрібно створити відповідні *середовища мобільного навчання*, визначальними особливостями яких є можливість завантаження і встановлення відповідного програмного забезпечення та масивів даних і повідомлень та наявність розвинених засобів отримання доступу до інформаційних ресурсів середовища та їх опрацювання.

Технічно реалізація мобільного навчання можлива у кількох варіантах:

- WAP-інтерфейс (засіб отримання доступу до ресурсів мережі Інтернет за

допомогою тільки мобільного телефону);

- клієнт-серверна система на основі однієї із систем мобільного навчання;
- статичні та динамічні Java-програми (в т.ч. на основі технології Google Android).



Рис. 25. Темпи зростання на ринку послуг і засобів мобільного навчання за регіонами світу

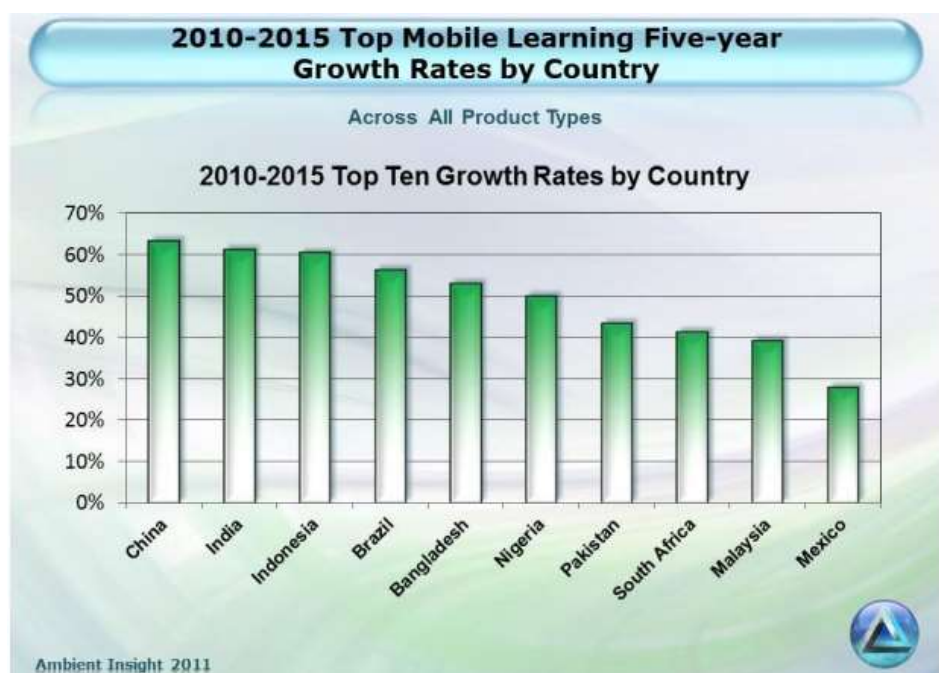


Рис. 26. Темпи зростання на ринку послуг і засобів мобільного навчання за країнами

Під час реалізації мобільного навчання використовуються наступні

комунікаційні стандарти: GSM, GPRS, 3G, 4G, UMTS, Wi-Fi, Bluetooth. Технічні недоліки мобільних пристроїв обумовлені переважно сучасним станом розвитку технології: обмежений обсяг пам'яті, менша (порівняно з ПК) потужність процесора, обмежений ресурс акумуляторів, обмежені роздільні характеристики екрану.

Для реалізації концепції *мобільного освітнього середовища* найбільш придатні *клієнт-серверні мобільні технології*.

Сьогодні в закладах вищої освіти, як правило, застосовуються гібридні інформаційно-комунікаційні технології, в які об'єднуються технології, що базуються як на стаціонарних, так і на мобільних пристроях. Включення до традиційної інформаційної мережі заклади вищої освіти засобів мобільного навчання реалізується через систему управління навчанням (Learning Management System – LMS), що базується на веб-послугах з обміну інформаційними матеріалами за стандартами Simple Object Access Protocol (SOAP), Web Services Description Language (WSDL), Universal Description Discovery and Integration (UDDI). На їх основі створюються необхідні передумови для переходу від PC-центрованих до розподілених мобільних систем, в яких з різних пристроїв (мобільні комп'ютери, PDA, Tablet PC, смартфони та ін.) можна здійснювати доступ до освітніх ресурсів з будь-якого місця.

У відповідності до потреб суб'єктів навчання, якими є студенти з мобільними пристроями, розробляються *системи управління мобільним навчанням* (Mobile Learning Management System – MLMS). Через різноманітність мобільних пристроїв MLMS повинні бути гнучкими і автоматично пристосовуватися до використання пристроїв, тому що не всі мобільні телефони і КПК (кишеньковий персональний комп'ютер) є однаковими, оскільки оснащені різними екранами, процесорами, запам'ятовуючими носіями та засобами введення даних.

Використання в процесі навчання систем мобільного навчання (MLMS) надає можливість: студентам – отримувати контрольований доступ до навчальних матеріалів, викладачам – здійснювати управління процесом навчання та відслідковувати його ефективність.

Використання MLMS повинно забезпечувати [190] проведення навчально-адміністративної роботи, а саме складання навчальних груп, підтримка розкладу занять, формування різних відомостей і звітів; контроль обсягу пройденого навчального матеріалу; оцінювання навчальних досягнень студентів; роботу в асинхронному режимі з можливістю

індивідуального підходу до кожного студента; колективну роботу студентів і викладача (вебінари, конференції); підтримку електронної пошти, форуму, чату, відеоконференцій, обміну файлами, повідомленнями, спільного використання програмного та інформаційного забезпечення навчання, віртуальної класної кімнати; розподіл учасників навчального процесу за ролями: гість, студент, викладач, адміністратор; підтримку різних типів навчальних матеріалів – електронних підручників, тестів, віртуальних лабораторних робіт; підтримку різних апаратних засобів.

Також використання MLMS має задовольняти такі вимоги: відповідати міжнародним стандартам Sharable Content Object Reference Model (SCORM); надавати можливість здійснювати гнучке управління навчальним процесом; забезпечувати підтримку різних способів подання навчальних матеріалів; допускати подання навчальних матеріалів різними мовами; інтерфейс має бути адаптований до різних типів мобільних пристроїв; повинні бути забезпечені різні можливості доступу до навчальних матеріалів, зокрема, доступ до курсу повинен бути однаковим як з комп'ютера, так і з мобільного пристрою; у випадку, якщо деякі елементи курсу не відтворюються на мобільних пристроях, необхідно їх виокремлювати для зручності користування; під час кожного звернення користувача до MLMS з мобільного пристрою повинно здійснюватися автоматичне тестування на сумісність мобільного пристрою з системою.

На сьогодні існує багато мобільних систем підтримки навчання як комерційних (Blackboard, Mobile ELDT, Amadeus LMS Mobile та ін.), так і вільнопоширюваних (Mobl21, Mobile-MOODLE, LearnCast, MoSync, Hot Lava Mobile (HLM), Mobile Learning Engine (MLE)).

Спільними характеристиками таких систем є [15]:

- наявність системи та засобів реєстрування учасників курсу (реєстрування, ідентифікація, авторизація);
- наявність засобів розробки навчальних матеріалів та їх повторного використання;
- наявність засобів доставляння навчальних матеріалів;
- наявність набору інструментів для спільної роботи викладачів та студентів;
- наявність мобільного програмного педагогічного забезпечення.

У роботі [190] запропонована класифікація засобів мобільного навчання, показана на Рис. 27:

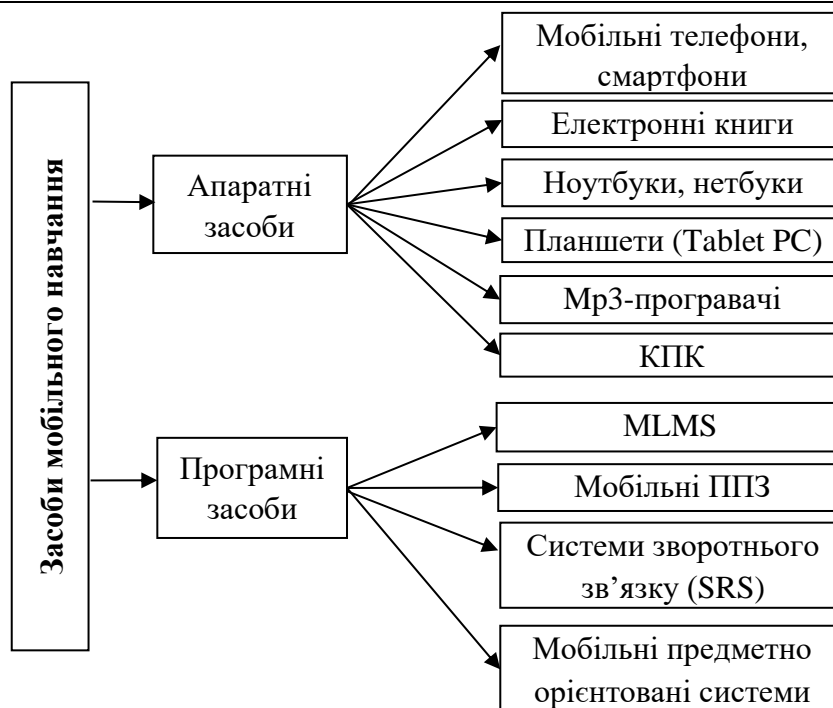


Рис. 27. Засоби мобільного навчання

Отже, системи мобільного навчання є новими технологіями, на основі яких у закладах вищої освіти повинні створюватися нові навчальні середовища, на основі яких студенти можуть отримувати доступ до інформаційних ресурсів навчального призначення (навчальних матеріалів) в будь-який час та в будь-якому місці, що робить процес навчання більш гнучким, застосовним за різних обставин і ситуацій та надає можливість студентам розширювати свої знання самостійно в разі потреби.

На основі технологій мобільного навчання сьогодні можна забезпечувати доступ до широкого кола інформаційних ресурсів – від матеріалів на допомогу у виконанні конкретної роботи та опанування автономних навчальних курсів, що завантажуються на мобільний пристрій студента, до повністю мережних навчальних курсів з проблемно орієнтованим програмним забезпеченням, що функціонує на сервері.

Відкритість, розширюваність, швидкий розвиток систем управління мобільним навчанням сприяє їх застосуванню у різних видах навчальної діяльності як викладачів, так і студентів, забезпечуючи гнучкість і задоволення широкого кола освітніх потреб.

1.7 Ступінь висвітлення діяльності закладу вищої освіти в глобальній мережі Інтернет

Інфраструктура сфер діяльності сучасного закладу вищої освіти динамічно розвивається як за рахунок географічного розширення, так і за

рахунок розширення сфер діяльності закладу вищої освіти (комерційна, рекламна, мистецька тощо). Як показує досвід використання інформаційно-комунікаційних технологій, електронні системи на основі інтернет-технологій можуть використовуватися в усіх напрямках діяльності закладу вищої освіти. Все це формує нові вимоги до системи управління діяльністю закладу вищої освіти: оперативність, доступність, автоматизація, високий рівень комунікативності. Такі умови можна забезпечити на основі веб-порталу – відправної точки розгортання веб-орієнтованої системи управління сучасного закладу вищої освіти.

Для створення освітнього веб-порталу закладу вищої освіти потрібна наявність локальної мережі (Інтранет), використання якої забезпечувало б швидкий і надійно-захиснений документообіг. На сьогоднішній день це, як правило, використання оптоволоконних мереж і стандартизоване програмне серверне обладнання. У Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова в таку мережу об'єднуються навчальні корпуси, які розміщені в різних куточках м. Києва (Рис. 28).

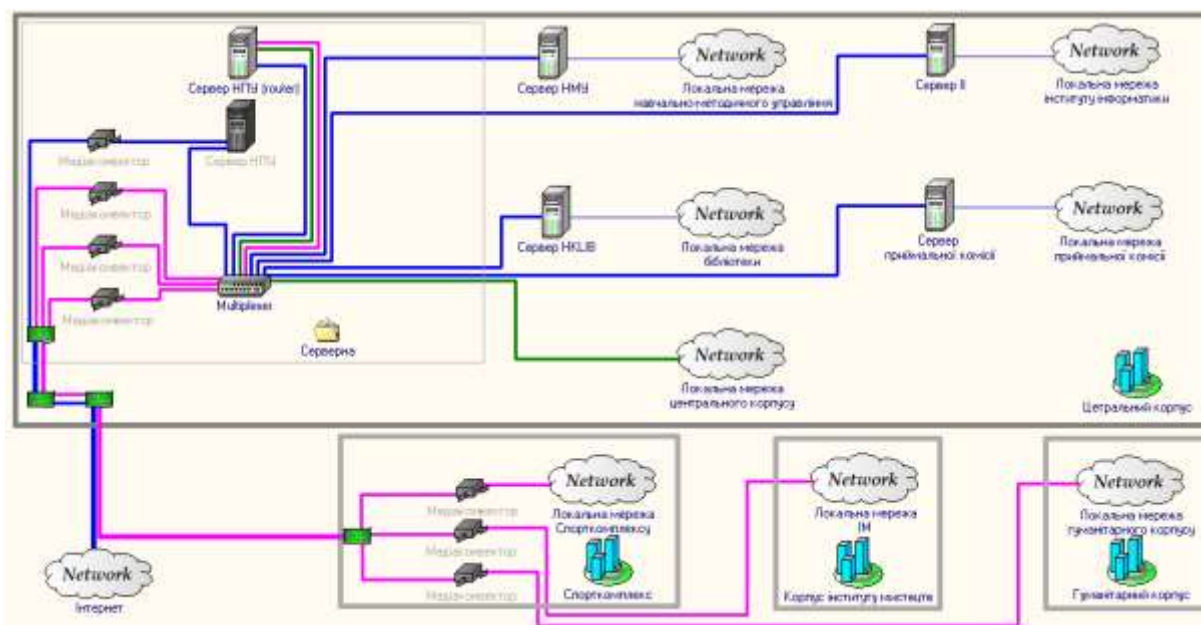


Рис. 28. Схема локальної мережі НПУ імені М.П. Драгоманова

Найбільш прийнятним для закладу вищої освіти є вертикальний тип порталу через його вузьку тематичну спрямованість, що забезпечується через використання різних сервісів. У більшості випадків під портали виокремлюють окремі потужні сервери (фірм HP, Alpha-server, IBM), що знаходяться на робочій площі провайдера (див. пункт 1.5), під'єданого до швидкісного каналу мережі Інтернет. Але вони можуть розміщуватися і на площі замовника, тобто власника сервера (в НПУ імені М.П. Драгоманова таких серверів понад 12). Необхідною умовою їх продуктивного

функціонування є під'єднання до високошвидкісної мережі Інтернет (від 100 Мбіт/с), забезпечення відповідного температурного режиму роботи та постійного нагляду, а також відповідність усім вимогам серверної кімнати, де встановлюються сервери.

Основними вимогами до освітнього порталу є: двомовність (українська, англійська); стабільність роботи (цілодобово і сім днів на тиждень без перерв); оперативність і систематичність поповнення даними від підрозділів; автоматизований контроль результатів роботи модераторів сайтів підрозділів; повнота повідомлень про освітні послуги університету; постійний зворотній зв'язок з користувачами тощо.

Функціонування освітнього веб-порталу забезпечує спеціальний підрозділ університету – Служба освітнього порталу. Адміністрування функціонування веб-порталу забезпечує адміністратор (один) і модератори – адміністратори веб-сайтів (понад 40 окремих сайтів) підрозділів університету, які пройшли відповідне навчання.

Веб-портали в основному створюються з використанням так званих CMS (Content Management System) [145]. Для забезпечення функціонування освітнього порталу НПУ імені М.П. Драгоманова та сайтів підрозділів університету використовується CMS Joomla! (див. пункт 2.1.1). Також в системі управління функціонуванням університетського порталу використовується система управління навчальними матеріалами (LCMS – Learning Content Management Systems) MOODLE (див. пункт 2.2).

Розглянемо систему моніторингу якості наповнення і функціонування сайтів освітнього порталу, оскільки питання стосовно критеріїв оцінювання сайту – це одне із головних питань в разі створення сайтів. Оцінювання сайту повинно здійснюватися як за якісними, так і за кількісними показниками. Превалювання одного з названих підходів залежить від кількох причин. Перша – на якій стадії розробки знаходиться сайт. Якщо це початкова стадія створення сайту – то кількісні критерії тут відіграють більш значну роль. Друга причина – який цей сайт за видом змістового наповнення: інформаційний, освітній чи розважальний. Третя – це підготовленість персоналу до здійснення функцій модераторів сайтів. Таким чином, значну частину функціонування системи моніторингу сайтів у таких випадках займає аналіз системи моніторингу роботи модераторів сайтів за великою кількістю обраних критеріїв. Тому важливими постають питання забезпечення автоматизованого на програмному рівні обліку роботи модераторів.

На основі автоматизації процесів контролю і рейтингування роботи модераторів можна розв'язати ряд задач. Перша – забезпечення мотивації

діяльності модераторів сайтів підрозділів стосовно удосконалення функціонування сайту. Друга – оперативний облік виконуваної роботи, що важливо знати під час аналізу і розробки стратегії розвитку інформаційних систем університету. Третя – відпадає необхідність у залученні людей до визначення рейтингів сайтів. Для цього був розроблений додатковий набір програмних модулів для веб-порталу, за допомогою якого в автоматичному режимі реєструються і подаються на порталі рейтинги сайтів за встановленими критеріями.

Головним показником роботи модератора сайту стає його місце в загальній таблиці компонентів роботи сайтів (Рис. 29), до яких належать такі кількісні показники: *кількість опублікованих пунктів меню; обсяг контенту (кількість статей); кількість фотографій*. Необхідно відмітити, що через арифметичну суму усіх вказаних параметрів (навіть з врахування вагових коефіцієнтів) може не зовсім правильно відображатися якість роботи модератора. Однак на етапі розробки сайту за цим показником можна контролювати об'єм виконаної модератором роботи.

Необхідно також відмітити, що доступ до показників рейтингу викликає підвищений інтерес у керівництва підрозділів до роботи модераторів сайтів. Безумовно, для наступних етапів функціонування порталу, коли значно зросте кількість постійних користувачів, до критеріїв оцінювання роботи модераторів сайту можна додати, наприклад, показники технічної естетики порталу.

Вирішення на програмному рівні питань стосовно автоматизованого контролю роботи модераторів сайтів дозволяє використовувати веб-портал як один із засобів управління діяльністю закладу вищої освіти.

З іншого боку використання ІКТ у навчальному процесі та ступінь висвітлення діяльності будь-якого закладу вищої освіти в глобальній мережі Інтернет можна визначити за допомогою системи рейтингування Webometrics Ranking of World's Universities (Cybermetrics Lab, National Research Council, Spain). Відомі і інші системи рейтингування, такі як Academic Ranking of World Universities (Shanghai Jiao Tong University), проте в цих системах рейтингування не фокусується увага на веб-діяльності закладу вищої освіти, а враховуються безліч інших факторів.

Webometrics – одна з найбільш авторитетних систем рейтингування у міжнародному освітньому середовищі; публікується двічі на рік – в січні та в липні. Рейтинг університету визначається за спеціальною методикою, розробленою у відповідності до Берлінських принципів рейтингування закладів вищої освіти (Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions), визначених ЮНЕСКО, за якими аналізується не освітня

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем діяльність університету в цілому, а саме висвітлення діяльності закладу вищої освіти в глобальній мережі Інтернет [83]. Цей рейтинг складається з даних, що подаються з інформаційних сховищ найбільших пошукових систем, враховується, зокрема, обсяг висвітлення у глобальній мережі Інтернет наукових публікацій, їх цитованість, посилання на матеріали сайтів з доменним іменем закладу вищої освіти і т.д. Тому цей рейтинг можна використати як один з показників якості функціонування веб-сайту закладу вищої освіти.



Рис. 29. Демонстрація на порталі www.pnu.edu.ua рейтингу основних компонентів роботи модераторів сайтів підрозділів

Одним із важливих підходів до визначення рейтингу закладу вищої освіти є вибір параметрів, за якими оцінюється функціонування закладу. В

Webometrics такий аналіз здійснюється за 4 параметрами (Рис. 30):

- *Visibility (Видимість)* – число унікальних зовнішніх посилань (external links) на університетський домен. Дані беруться з систем Yahoo, LiveSearch, Exalead. Наприклад, у Вікіпедії (глобальній відкритій енциклопедії) є матеріали про університет і посилання на його сайт – це є зовнішнє посилання. Чим більше на сторонніх (зовнішніх) ресурсах вказуються адреси сайту закладу вищої освіти – тим більше у нього зовнішніх посилань. З січня 2012 року, згідно заяви наукової групи Webometrics, група не змогла визначити цей параметр, використовуючи дані від Google і Yahoo Explorer (Yahoo перейшов на пошуковий алгоритм Bing) і тому вибрала комерційну компанію Majestic SEO для отримання даних про посилання з зовнішніх доменів і кількість посилань з зовнішніх сайтів на сайти університетів світу [52];
- *Size (Розмір)* – кількість сторінок, яка береться з чотирьох пошукових систем – google.com, yahoo.com, live.com (msn.com), exalead.com. Відповідно, матеріали сайту мають бути публічними і доступними для зовнішніх звернень, включаючи доступність для пошукових роботів із зазначених пошукових систем;
- *Rich files (Цінні файли)* – кількість опублікованих на сайті університету файлів у таких форматах: Adobe Acrobat (.pdf), Adobe PostScript (.ps), Microsoft Word (.doc) та Microsoft Powerpoint (.ppt). Ці дані також отримуються з використанням пошукових систем Google, Yahoo Search, Live Search та Exalead). Зазвичай ці формати автори використовують для написання та публікації своїх робіт. Розміщення великої кількості документів у таких форматах на сайті університету свідчить про те, що там зберігаються не тільки адміністративні матеріали, але й наукові публікації;
- *Scholar (Google Scholar)* – за допомогою цього параметра можна оцінити кількість наукових матеріалів та їх цитованість для кожної академічної установи. В цих результатах враховуються публікації, звіти та інші академічні матеріали.

Вага цих параметрів наступна (Рис. 30): Visibility (Видимість) – 0.5, Size (Розмір) – 0.2 (0.1 з 2012 р.), Rich files (Цінні файли) – 0.15 (0.1 з 2012 р.), Scholar – 0.15 (0.3 з 2012 р.). За останні роки деякі показники були дещо змінені, але основний принцип оцінювання рейтингу закладу вищої освіти залишився той самий.

Як видно зі змісту параметрів, робиться спроба оцінити наукову діяльність. Можна вказати на багато недоліків такого оцінювання. Це і формалізм, і суб'єктивізм під час вибору критеріїв та їх ваги, і неможливість

оцінити реальне значення результатів наукових досліджень, і пріоритетність англomовних публікацій та інше. Але за такими оцінками характеризуються важливі сторони діяльності наукових організацій і наявність відомостей про ці організації в глобальній мережі Інтернет.

INDICATOR		MEANING	SOURCE	WEIGHT
IMPACT	Visibility Backlinks	Number of external inlinks (backlinks)	Majestic SEO	BL*RD 50%
	Visibility Referred Domains	Number of domains originating the backlinks		
ACTIVITY	Size	Number of webpages excluding Rich files	Google	10%
	Rich files	Number of documents (pdf, doc, docx, ppt, pptx, ps, eps)		10%
	Scholar	Number of papers Google Scholar (2007-2011) Number of papers Scimago (2003-2010)	Google Scholar Scimago IR	30%

Рис. 30. Критерії оцінювання ЗВО.

Перше місце у світовому рейтингу традиційно посідає Гарвардський університет. Серед українських закладів вищої освіти у національному рейтингу на першому місці Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут». Назви 40 кращих українських закладів вищої освіти наведено у додатках (див. Додаток В).

Для підвищення ступеня висвітлення характеристик діяльності закладу вищої освіти в глобальній мережі Інтернет, доцільно дотримуватися таких загальних рекомендацій:

1. Потрібно створювати максимальну кількість веб-сайтів, кожен з яких має спеціалізуватися бажано в певному напрямку, аж до вузької наукової тематики. Кожен з веб-сайтів створюється та супроводжується певним навчальним чи науковим підрозділом, тематичною групою чи окремим науковцем. До складу таких груп обов'язково входять *Адміністратор* та *веб-майстер (модератор)*. Саме вони відповідають за первинне наповнення вмістом сайту та постійне оновлення даних на сайті.
2. Кожен сайт слід наповнювати максимальною кількістю файлів, в яких повинні міститися наукові статті, розробки, корисні та доступні підручники за відповідною тематикою. Файли краще подавати в форматах PDF, DOC, PS, PPT. До кожного з файлів слід додавати детальний опис, щоб вміст файлів був зрозумілим для користувача, який перший раз заходить на цей веб-сайт.
3. Сторінки слід робити динамічними, доповнювати їх матеріалами тематичних форумів, стимулювати спілкування студентів, фахівців,

науковців з використанням цих сайтів (це дало б можливість збільшити кількість зовнішніх посилань на сторінку, що значно впливає на загальний рейтинг). Добре було б, якби за допомогою таких сторінок сторонні користувачі могли самостійно доповнювати перелік доступних наукових робіт (завантажувати на них відповідні файли), розробок, статей, новин. Це знову ж таки активізує спілкування з використанням сайту і опосередковано збільшує кількість зовнішніх посилань. Безперечно така сторінка не може існувати «сама собою». Тому необхідно, щоб з нею працювали люди, які виступали б модераторами спілкування на форумі, контролювали б завантаження даних сторонніми користувачами, шукали б відповіді на поставлені користувачами форуму цікаві запитання і подавали їх на сторінці.

4. Незважаючи на те, що кількість користувачів глобальної мережі Інтернет в Україні постійно збільшується, слід зазначити, що серед користувачів мережі Інтернет українська мова відноситься до мов національних меншин. Тому для отримання якомога вищого рейтингу треба мати англійські сторінки та презентації веб-сайту на міжнародних конференціях, семінарах, симпозіумах.
5. На початку функціонування сайту доцільно, щоб відповідальні за створення сайту відвідали існуючі форуми, сайти на відповідну тематику, виявили питання, що найчастіше задаються та обговорюються. Після цього доцільно знайти максимум відомостей за цими темами і розмістити їх на своєму сайті. Під час цього слід не забувати про авторські права. Далі доцільно на відвіданих сайтах і форумах на схожу тематику залишити посилання на свій сайт з позитивними коментарями неформального характеру.
6. Не слід забувати також про конференції. Наприклад у системі Webometrics надається велике значення навіть тезам до виступу на конференції, це додає бали до рейтингу. Наприклад в НПУ імені М.П. Драгоманова щороку проходить багато різних конференцій, але відомості про них в глобальній мережі Інтернет обмежуються зазвичай програмою. Тому необхідно розміщувати всі тези, всі добірки матеріалів з відповідною тематикою на університетські сторінки сайтів. А далі діяти за схемою, описаною в пункті 5, тобто розміщувати посилання на матеріали конференції на інших сайтах. Під час розміщування посилань на «чужих» сайтах слід віддавати перевагу форумам на відомих, авторитетних сайтах. Адже посилання, розміщені на «сумнівних» сайтах, в системі Webometrics не враховуються. Авторитетними сайтами закладів вищої освіти можна вважати веб-сайти, що увійшли в

опублікований рейтинг Webometrics (перші 4000 веб-сайтів Університетів).

1.8 Класифікація систем управління вмістом сайтів

Як вже зазначалося в попередніх пунктах (див. пункт 1.2), за допомогою систем управління вмістом сайту можна створювати сайти та наповнення сайтів, та здійснювати управління вмістом сайту будь-якої складності. Функціонування практично будь-якої системи управління вмістом сайту базується на певній моделі подання даних: *модульна, об'єктна, мережева*.

Модульна модель. За модульною моделлю подання даних вміст (контент) сайту розподіляють на окремі модулі, які розрізняються за типом вмісту. Використання кожного модуля пов'язується тільки з певною частиною контенту. Структура даних залежить від типу модуля, і вся робота з вмістом зосереджена безпосередньо з модулем. Розширювати функціональність системи управління вмістом сайту можна за рахунок додавання нового модуля, заміни або редагування існуючого вмісту. Незважаючи на очевидну обмеженість цієї моделі даних, системи управління вмістом сайту на її основі найпопулярніші завдяки своїй простоті. В модульних системах управління вмістом є один спільний недолік – строго фіксована в межах модуля структура вмісту, але за необхідності для розширення їх функціональності можна скористатися зовнішніми (сторонніми) модулями. Очевидна перевага цих систем – можливість одержання майже повністю готового до використання порталу (сайту) за короткий проміжок часу. Схему модульної моделі зображено на Рис. 31.

Всі модулі системи управління вмістом сайту ділять на такі чотири групи:

1. Базові системні модулі. Всі ці модулі повністю внутрішні і до них не включається або включається тільки адміністративний інтерфейс, за допомогою якого забезпечується управління функціонуванням інших модулів, на основі чого складається ядро всієї системи управління вмістом сайту.
2. Статичні модулі вмісту. Це такі модулі, на основі використання яких забезпечується робота із статичним вмістом, наприклад, модуль, з використанням якого виводяться статті. Такі модулі взаємопов'язані з іншими модулями всередині системи управління вмістом, і крім того вони оснащуються графічним інтерфейсом.
3. Динамічні модулі вмісту. Це такі модулі, за допомогою яких

забезпечується робота з динамічним вмістом, наприклад, гостьова книга, форум або інші подібні модулі.

4. Адміністративні модулі. Це такі спеціалізовані модулі, використання яких надає користувачеві зручні можливості здійснювати управління самою системою управління вмістом сайту, окремими модулями (іншими сервісами) і сайтом в цілому.

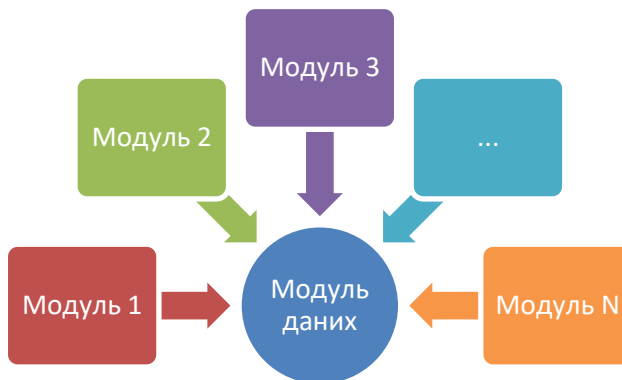


Рис. 31. Модульна модель

Об'єктна модель. Для розкриття сутності об'єктної моделі подання даних треба оперувати такими поняттями, як клас і об'єкт. Об'єкти і класи є основою цієї моделі. Класи представляють собою набір типів і правил подання даних і є набором атрибутів (рядок тексту, число, зображення і т. д.). Екземпляри класу (об'єкти) є об'єктами певної структури, в них можуть міститися інші об'єкти, за рахунок чого утворюється довільна ієрархічна структура. Об'єкти класу пов'язуються з властивостями, сутністю і функціями об'єктів, які в них розміщуються (Рис. 32). Клас вмісту (контенту) не пов'язується із зберіганням реальних даних – такі дані пов'язуються з об'єктами. Визначивши один клас, можна створити велику кількість його зразків (контент-об'єктів). У системах управління вмістом сайту дані зазвичай зберігаються за допомогою реляційної бази даних. Системи, реалізовані на об'єктно-орієнтованій моделі даних, найбільш функціональні та гнучкі, але водночас і найскладніші.

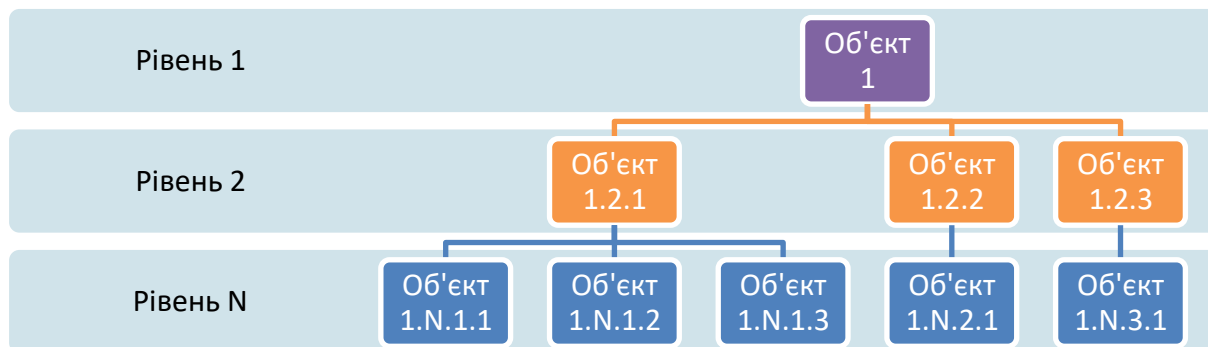


Рис. 32. Об'єктна модель

Мережева модель. Мережева модель подання даних у системах управління вмістом сайтів ґрунтується на теорії графів: побудова даних подається у вигляді вузлів зі зв'язками між ними (Рис. 33). Основою системи може бути як мережева, так і традиційна реляційна система управління базами даних, на якій базується мережева модель опису даних. У реляційних таблицях зберігаються відомості про вузли, їх атрибути і зв'язки між ними. У відомостях про зв'язок, на відміну від атрибуту, зберігається посилання на інший вузол, а в атрибуті зберігається власне значення. Для отримання даних із направленої графу зазвичай використовують рекурсивні процедури опрацювання, такі як складання списків вузлів, визначення атрибутів вузла за атрибутами батьківського вузла і вузла вищого рівня та інше [78].

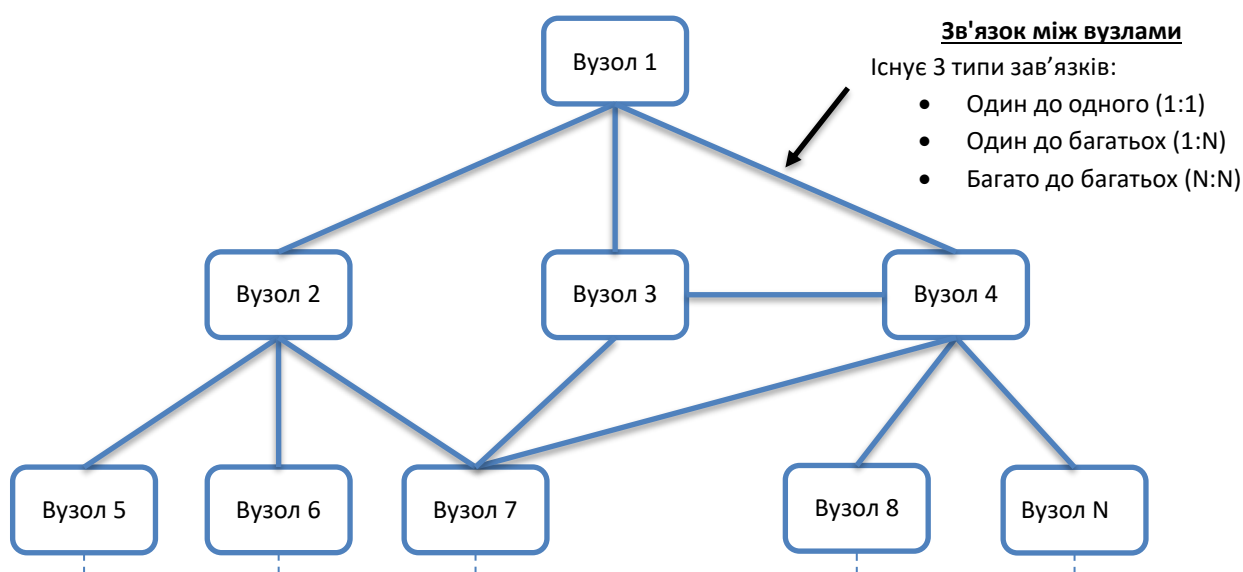


Рис. 33. Мережева модель подання даних

Ще однією важливою характеристикою системи управління вмістом сайту є її архітектура, за допомогою якої визначається тривалість її використання системи, можливості розширення набору виконуваних операцій, рівень швидкодії і безпеки в процесі експлуатації.

Класичну схему архітектури управління вмістом (контентом) сайтом зображено на Рис. 34.



Рис. 34. Архітектура системи управління вмістом сайту

Класична схема побудови багатьох систем управління вмістом сайту ґрунтується на поділі візуального дизайну сайту і його інформаційного вмісту. Під час створення сайту за допомогою такої системи розробляється набір шаблонів сторінок, на яких згодом розміщується контент (вміст), а також бази даних для його зберігання (Рис. 35).



Рис. 35. Схема побудови системи управління вмістом сайту

Призначення кожної складової цієї схеми (Рис. 35) функціонування системи управління вмістом сайту та використання її послуг така:

- *Розробник* (група впровадження, компанія-розробник) обмежується лише створенням базової інформаційної системи на основі системи управління вмістом сайту;
- *Користувач* публікує необхідні дані і визначає типи їх подання;
- *Адміністратор* здійснює управління функціонуванням системи;
- *Автори* вмісту створюють потрібні інформаційні матеріали.

Використання систем управління вмістом сайту надає такі переваги:

- *Оперативне оновлення даних* – дані на сайті розміщує користувач (співробітник організації). Системи управління вмістом призначені для автоматизації процесу розміщення даних на сайті, використання яких надає користувачам можливість самим розміщувати матеріали на носіях в мережі і визначати їх візуальне подання, використовуючи для цього стандартні засоби, використання яких не вимагає знань мови HTML і складних процедур. Використання систем управління вмістом сайтів надає змогу створювати і модифікувати інформаційний вміст сайтів.
- *Зниження вартості підтримки функціонування сайту* – оновлює дані на сайті користувач (співробітник організації), тому вартість обслуговування безперешкодного функціонування сайту знижується за рахунок зниження втрат часу на пошуки документів, виключення дублювання і помилок, збільшення оперативності зв'язків з партнерами

та користувачами.

- *Додаткові сервіси* – частина сервісів, таких як: пошук, форуми, голосування і т.д., вже реалізовані в рамках деяких систем управління вмістом сайту.
- *Зменшення термінів і вартості розробки* – потрібний набір операцій вже реалізовано в системах управління вмістом сайтом і може бути використаний відразу. Виробники пропонують універсальні системи управління вмістом сайтів, на основі яких можна реалізувати будь-які Інтернет-проекти.
- *Підвищення якості розробки* – під час розроблення системи управління вмістом сайту повністю або частково використовуються готові модулі, які вже пройшли неодноразове тестування. Також можливе під'єднання вже готових розроблених модулів, які не надаються в базовому наборі системи управління вмістом сайту.
- *Зниження вартості подальших модифікацій* – використання систем управління вмістом сайтів забезпечує можливість розділити дані та їх подання. Це дає змогу набагато простіше змінити зовнішній вигляд сайту, ніж у випадку зі статичними сайтами [78].

За час існування глобальної мережі Інтернет та служби WWW було написано багато різних за функціональним призначенням систем управління вмістом сайтів. Наведемо їх класифікацію за деякими ознаками. Це допоможе охопити всі можливі завдання, які коли-небудь ставили розробники, створюючи власний сайт, і сформулювати початкові вимоги до оформлення сайту. Системи управління вмістом сайтів можна поділити на такі типи:

- *Комерційні* – створивши хорошу програму, її автори намагаються отримати прибуток з продажів, причому користувач мусить платити не тільки за програму, але і за її підтримку і гарантії придатності до використання.
- *Вільнопоширювані* – в світі є багато програмістів, які створюють програми і поширюють їх безкоштовно, найчастіше за однією з ліцензій – GPL (General Public License) або BSD (Berkeley Software Distribution). Необхідно відзначити, що комерційні програмні засоби не завжди кращі від вільнопоширюваних. У кожній з систем є свої переваги та свої недоліки. Кожна призначена для виконання спеціальних завдань або, навпаки, універсальна.

У свою чергу всі комерційні та вільнопоширювані системи управління вмістом сайтів можна класифікувати за призначенням (Рис. 36).

Універсальні системи (Системи загального призначення)	<ul style="list-style-type: none"> •Alto CMS, Cogear, Contao, Cotonti, DataLifeEngine, Drupal, ImageCMSCorporate, Joomla!, Host CMS, MaxSite CMS, MODX, Wordpress та інші.
Системи управління навчальними матеріалами (LMS/LCMS)	<ul style="list-style-type: none"> •ATutor, Docebo, Dokeos, eFront, Forma Lms, MOODLE та інші.
Системи для спільної роботи (у тому числі і системи для створення проектів вікі)	<ul style="list-style-type: none"> •Achievo, BigBlueButton, Collabtive, eGroupWare, Feng Office, GitLab, Moregroupware, phpCollab, WebCollab, BoltWire, DokuWiki, MediaWiki, PmWiki та інші.
Системи для ведення блогів	<ul style="list-style-type: none"> •60cycleCMS, Anchor CMS, Backdrop CMS, Bludit, Dotclear, EggBlog, FlatPress, Habari, LoudBlog, Microweber, MonoCMS, PivotX, PluXml, Pritlog, Textpattern, WordPress та інші.
Видавничі системи	<ul style="list-style-type: none"> •HyperJournal, E-Journal, DPubS, Open Journal Systems та інші.
Системи для створення цифрових архівів (фото, відео, аудіо, книги інші форми вмісту)	<ul style="list-style-type: none"> •Coppermine, DSpace, Gallery, Koken, Pikateka, SimpleViewer, Zenphoto та інші.
Системи для організації форумів	<ul style="list-style-type: none"> •Phorum, phpBB, phpBBex, PunBB, Simple Machines Forum, Vanilla, vBulletin та інші.
Системи для ведення соціальних мереж	<ul style="list-style-type: none"> •Elgg, ExplayCMS, InstantCMS, LiveStreet, BigStreet та інші.
Системи для організації роботи Інтернет магазинів	<ul style="list-style-type: none"> •AlegroCart, Axis commerce, Magento, Microweber, nopCommerce, Onxshop, OpenCart, osCmax, osCommerce, OXID eShop, PrestaShop, SeoToaster Ecommerce, Zen Cart, Zenbership та інші.
Системи спеціального призначення	<ul style="list-style-type: none"> •Zabbix, GLPI та інші.
Системи для підтримки сайтів візиток (без використання SQL-бази даних або їх ще називають простими (Lite))	<ul style="list-style-type: none"> •FlatnuX, GetSimple CMS, Monstra, Mosquito Bloody Mary, OneFileCMS, Pluck, ReloadCMS, Stacey, TidyCMS, Typesetter CMS, Webutler, WonderCMS та інші.

Рис. 36. Класифікація систем управління вмістом за призначенням

Універсальні системи управління вмістом сайту (Системи загального призначення).

Alto CMS – система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, використання якої дозволяє створювати сайти будь-якої складності. Система зручна для налаштування, наявних стандартних компонентів, які входять до базової комплектації, цілком достатньо для створення більшості сайтів, зокрема є такі компоненти як: авторизація, призначені для користувачів аккаунти і профілі, система особистих повідомлень, коментарів, оцінок, топіки/пости/статті, які можуть групуватися в блоги/розділи, та багато іншого. Офіційний сайт: <http://altocms.ru/homepage/main>.

Cogear – система управління вмістом сайтів, друга версія якої позиціонується як універсальний конструктор будь-яких типів сайтів. Використовуючи базову комплектацію є можливість створити сайт-візитку і персональний блог. Потім набір виконуваних операцій можна змінювати або розширювати за допомогою відповідних компонентів. Офіційний сайт: <https://cogearjs.org>.

Contao – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, яку можна використовувати в разі створення середніх та великих веб-сайтів. Призначення системи орієнтоване на створення сайтів для офісів та офісних служб та дотримання стандартів XHTML, HTML5 та CSS, згідно з рекомендаціями W3C/WAI, на створення сторінок. Офіційний сайт: <https://contao.org>.

Cotonti – модульна система управління вмістом та фреймворк з використанням мови PHP і СУБД MySQL. Система складається з типового набору функцій, які в першу чергу призначені для створення онлайн-ових співтовариств, комерційних і персональних сайтів. Офіційний сайт: <https://www.cotonti.com>.

DataLifeEngine – комерційне програмне забезпечення для управління вмістом сайтів. Це багатокористувацька система, призначена для організації власних блогів і сайтів масового інформування (новинних сайтів) в мережі Інтернет. Завдяки точній і продуманій структурі ядра системи, використання якої зводиться до мінімуму вимоги до ресурсів сервера, за допомогою системи можна з легкістю працювати з високовідвідуваними проектами, не створюючи під час цього будь-яких особливих навантажень на сервер. Офіційний сайт: <http://dle-news.ru>.

Drupal¹ – популярна вільнопоширювана модульна система управління

¹ Тут і далі, напівжирним курсивом виокремлені назви веб-орієнтованих систем, про які детально описано у вказаному пункті монографії.

вмістом з відкритим вихідним кодом, описана з використанням засобів мови програмування PHP та розповсюджується за ліцензією GNU. Система Drupal використовується як фреймворк для різних веб-сайтів, від особистих блогів до корпоративних та державних сайтів. Система Drupal також використовується у системах управління навчальними матеріалами та для ділової співпраці. Офіційний сайт: <https://www.drupal.org>. Детальніше див. пункт 2.1.

ImageCMSCorporate – комерційна система управління вмістом сайтів, яка використовується для створення типових проектів корпоративних сайтів та багатофункціональних інтернет-магазинів. Описана з використанням засобів мови програмування PHP, фреймворку CodeIgniter з інтегруванням СУБД MySQL. Офіційний сайт: <https://www.imagecms.net>.

Joomla! – універсальна система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, призначена для публікації даних в мережі Інтернет. Придатна для створення малих і великих корпоративних сайтів, інтернет-порталів, онлайн-магазинів, сайтів спільнот і персональних сторінок.. Офіційний сайт: <https://www.joomla.org>. Детальніше див. пункт 2.1.1.

Host CMS – професійна і зручна система управління вмістом сайтів, яка призначена для створення і підтримки інтернет-магазинів, корпоративних і інформаційних сайтів. Система управління вмістом сайтом HostCMS надається в чотирьох комерційних редакціях і одній безкоштовній. Офіційний сайт: <https://www.hostcms.ru>.

MaxSite CMS – сучасна, швидка і зручна система управління вмістом сайтом з відкритим вихідним кодом. Може використовуватися на будь-якому хостингу, не створюючи навантаження на веб-сервер, проста в управлінні. Офіційний сайт: <https://max-3000.com>.

MODX – вільнопоширювана професійна система управління вмістом сайтів і фреймворк для розробки веб-матеріалів, призначена для забезпечення і організації процесу спільного створення, редагування і управління вмістом сайтів. Офіційний сайт: <http://modx.com>.

WordPress – система управління вмістом сайтів з відкритим кодом, яка через свою простоту встановлення та використання широко застосовується для створення веб-сайтів. Сфера використання – від сайтів-блогів до складних веб-сайтів. Використання вбудованої системи тем і плагінів у поєднанні з вдалою архітектурою дозволяє конструювати на основі WordPress практично будь-які веб-проекти.. Офіційний сайт: <https://wordpress.org>. Детальніше див. пункт 2.1.

Системи управління навчальними матеріалами (LMS/LCMS).

ATutor – вільно поширювана система, розроблена з урахуванням ідей

доступності і адаптації до навчального середовища. Адміністратори можуть відновити або інсталювати Atutor за кілька хвилин, розроблені власні шаблони оформлення системи. Викладачі можуть швидко збирати, структурувати зміст навчального матеріалу для проведення занять on-line. Офіційний сайт: <http://www.atutor.ca>.

Docebo – модульна система, особливістю якої є розширена кастомізація (процес адаптації та налаштування продукту під окрему аудиторію, об'єднану за певними особливостями) і поєднання формального, експериментального і соціального навчання з управлінням навичками на базі використання штучного інтелекту. Складається з 4 модулів: Learn (основний модуль, що входить у базову вартість), Coach & Share, Extended Enterprise і Perform. Офіційний сайт: <https://www.docebo.com>.

Dokeos – система дистанційного навчання з відкритим вихідним кодом. У системі є весь стандартний набір програмного забезпечення: форуми, чати, html-документи тощо. Система створена на основі системи Claroline. Dokeos більше орієнтована на професійних клієнтів, наприклад, на персонал підприємства, а не на освітній заклад. Офіційний сайт: <http://www.dokeos.com>.

eFront – система з відкритим вихідним кодом. В системі є необхідні інструменти для створення навчальних матеріалів та контролю за перебігом навчання. У системі одночасно поєднуються система управління навчанням та системи створення й управління навчальними матеріалами. Офіційний сайт: <https://www.efrontlearning.com>.

FORMA LMS – це система з відкритим вихідним кодом, яка була створена на основі останньої відкритої версії системи Docebo. Офіційний сайт: <https://www.formalms.org>.

MOODLE – система управління навчальним контентом і навчанням, призначена для створення та підтримки курсів як дистанційного, так і традиційного (аудиторного) навчання. Офіційний сайт: <https://moodle.org>. Детальніше див. пункт 2.2.1.

Системи для спільної роботи (у тому числі і системи для створення проектів вікі²)

Achievo – веб-орієнтована система управління проектами для малих та середніх організацій. Особливістю системи є модуль реєстрації часу з кількома статистичними інструментами. Achievo – система, яка подається багатьма мовами, повністю налаштовується з використанням веб-

² Вікі – технологія редагування вмісту сайту, використання якої дозволяє користувачам змінювати самостійно вміст сторінок за допомогою браузера, використовуючи спрощену і зручнішу, порівняно з HTML, вікі-розмітку тексту, сам термін «вікі» походить з гавайської мови й означає «хутко» або «швидко»

інтерфейсу та використовується модульна архітектура, використання якої дозволяє подальше розширення функціоналу системи. Офіційний сайт: <http://www.achievo.in>.

BigBlueButton – веб-орієнтоване програмне забезпечення з відкритими вихідним кодом для веб-конференцій, розроблене в першу чергу для дистанційного навчання. Офіційний сайт: <https://bigbluebutton.org>.

Collabtive – це веб-орієнтоване програмне забезпечення для управління проектами з відкритим кодом, використання якого може бути альтернативою патентованим інструментам, таким як Basecamp. Використання системи призначено для малих та середніх організацій та фрілансерів. Офіційний сайт: <https://collabtive.o-dyn.de>.

eGroupWare – вільнопоширюване веб-орієнтоване програмне забезпечення для спільної роботи групи людей. Офіційний сайт: <https://www.egroupware.org>.

Feng Office – онлайн-офісне веб-орієнтоване програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, розроблене спільнотою OpenGoo. Основними функціями цього програмного забезпечення є управління документами, управління контактами, e-mail та управління проектами. Офіційний сайт: <https://www.fengoffice.com>.

GitLab – сайт та система управління репозиторіями програмного коду з використанням технології Git. Додаткові можливості використання: власна система вікі та система відстеження помилок. Офіційний сайт: <https://about.gitlab.com>. Детальніше див. пункт 2.5.2.

Moregroupware – вільнопоширювана веб-орієнтована система для спільної роботи, описана з використанням мови програмування PHP. Офіційний сайт: <http://www.moregroupware.org>.

phpCollab – вільнопоширювана система управління проектами з відкритим вихідним кодом, призначена для забезпечення таких функцій, як управління проектами, дискусіями, календарями, сповіщеннями та багато інших. Офіційний сайт: <https://www.phpcollab.com>.

WebCollab – веб-орієнтована система управління проектами. Система оснащена простим інтерфейсом, використання якого забезпечує можливість працювати разом. Офіційний сайт: <https://webcollab.sourceforge.io>.

BoltWire – проста у користуванні система веб-розробки. Інноваційна архітектура та просте опрацювання форм полегшує швидке створення складних веб-орієнтованих програмних засобів. Офіційний сайт: <https://www.boltwire.com>.

DokuWiki – просте у використанні та універсальне програмне забезпечення для створення веб-ресурсів за технологією «вікі», з відкритим

кодом, використання якого не потребує бази даних. Офіційний сайт: <https://www.dokuwiki.org>.

MediaWiki – вільнопоширювана система для створення веб-сайтів з використанням технології «вікі». Це одна із найпотужніших вікі-систем, створена спеціально для всесвітньо відомого проекту Вікіпедії і використовується у багатьох інших проектах. Офіційний сайт: <https://www.mediawiki.org>. Детальніше див. пункт 2.5.1.

PmWiki – вільнопоширювана система для створення веб-сайтів з використанням технології «вікі», для роботи з якими немає потреби використовувати базу даних. Система відрізняється унікальною (дуже простою, але гнучкою) архітектурою, використання якої дозволяє реалізовувати найрізноманітніші сортування і вибірки матеріалів. Офіційний сайт: <https://www.pmwiki.org>.

Системи для ведення блогів³.

60cycleCMS – система управління вмістом сайтів для створення блогів, створена для індивідуальних чи особистих веб-сайтів. Офіційний сайт: <http://davidvg.com>.

Anchor CMS – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, призначена для ведення блогів, спеціально розроблена для того, щоб користувач міг зосередитись на написанні текстів та авторських блогів. Офіційний сайт: <https://anchorcms.com>.

Backdrop CMS – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, розроблена з використанням мови програмування PHP на основі системи Drupal. Офіційний сайт: <https://backdropcms.org>.

Bludit – вільнопоширювана система управління вмістом сайту з відкритим вихідним кодом. Для роботи системи використовуються файли у форматі JSON (англ. JavaScript Object Notation) для зберігання даних, тому користувачеві не потрібно встановлювати чи налаштовувати базу даних. Офіційний сайт: <https://www.bludit.com>.

Dotclear – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, призначена для публікації блогів, розроблена з використанням мови програмування PHP, найбільш популярний у франкомовних країнах. Офіційний сайт: <https://dotclear.org>.

EggBlog – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для публікації блогів, розроблена на основі мови програмування PHP з використанням бази даних MySQL для

³ Блог (англ. blog, від web log – «мережевий журнал чи щоденник подій») – це веб-сайт, основним вмістом яких є записи, зображення чи мультимедіа, що періодично додаються користувачами.

зберігання даних. Використання цієї системи дозволяє створити власний веб-сайт чи веб-журнал за допомогою простого процесу встановлення системи. Офіційний сайт: <https://sourceforge.net/projects/eggblog>.

FlatPress – багатомовна вільнопоширювана система управління вмістом сайту з відкритим вихідним кодом для введення блогів, використання якої не потребує роботи з базою даних. Офіційний сайт: <http://flatpress.org>.

Habari – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, призначена для створення блогів. В порівнянні з іншими системами для створення блогів ця система відрізняється від інших за моделлю участі у створенні блогу. Користувачам, які демонструють рівень якісного внеску в проект, надається більше привілеїв в рамках проекту. Офіційний сайт: <http://habariproject.org>.

LoudBlog – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, призначена для створення блогів, розроблена з використанням мови програмування PHP. Спеціально розроблена для музикантів, які хочуть публікувати медіа-вміст в мережі Інтернет. Офіційний сайт: <http://loudblog.com>.

Microweber – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, призначена для створення блогів, описана з використанням мови програмування PHP. Систему можна використовувати для розробки спеціальних веб-орієнтованих програмних засобів з використанням Laravel, PHP, Bootstrap, JQuery та інших технологій. Офіційний сайт: <https://microweber.com>.

MonoCMS – вільнопоширювана система управління вмістом сайту з відкритим вихідним кодом, призначена для створення блогів, розроблена з використанням PHP, HTML, CSS та JavaScript. Процес встановлення простий, оскільки для функціонування системи не потрібна база даних. Офіційний сайт: <http://monocms.com>.

PivotX – вільнопоширювана система управління вмістом сайту з відкритим вихідним кодом, яка в основному використовується для опрацювання невеликих веб-сайтів, таких як веб-журнали. Система може використовуватися як з базами даних MySQL, так і без них, тобто дані будуть записуватися у файли без використання бази даних. Офіційний сайт: <http://pivotx.net>.

PluXml – вільнопоширювана система управління вмістом сайту з відкритим вихідним кодом, використання якої не потребує звернення до бази даних. Усі дані зберігаються в одному файлі, завдяки чому веб-сайт можна перенести за допомогою USB-накопичувача. Офіційний сайт:

<http://www.pluxml.org>.

Pritlog – вільнопоширювана система управління вмістом сайту з відкритим вихідним кодом, призначена для створення блогів, яка побудована на основі використання мови програмування PHP та бази даних SQLite. Офіційний сайт: <http://pritlog.com>.

Textpattern – вільнопоширювана система управління вмістом сайту з відкритим вихідним кодом, описана з використанням мови програмування PHP та бази даних MySQL. Хоча система в основному розглядається як інструмент для створення веб-журналів, вона може використовуватися, як системи управління вмістом сайтів загального призначення. Офіційний сайт: <https://textpattern.com>.

WordPress – див. вище, системи управління вмістом сайту загального призначення.

Видавничі системи.

HyperJournal – електронна видавнича система, використання якої призначено для публікації матеріалів у відкритому доступі, яка була розроблена в Університеті Пізі. Офіційний сайт: <http://www.hjournal.org>.

E-Journal – потужна електронна видавнича система, яка використовується як програмний модуль системи управління вмістом Drupal. Офіційний сайт: <http://drupal.org/node/46485>.

DPubS – вільнопоширювана електронна видавнича система, використання якої призначено для організації, подання та публікації наукових журналів, монографій, матеріалів конференцій та іншого електронного наукового контенту.. Офіційний сайт: <http://dpubs.org>.

Open Journal Systems – вільнопоширювана система управління і видавництва наукових журналів, яка розроблена в рамках проекту Public Knowledge Project з метою розширення і поліпшення доступу до результатів наукових досліджень, створена в Університеті Британської Колумбії спільно з Університетом Саймона Фрайзе. Офіційний сайт: <http://pkp.sfu.ca/ojsjournals>. Детальніше див. пункт 2.3.1

Системи для створення цифрових архівів (фото, відео, аудіо, киги інші форми вмісту)

Corpermine – спеціалізована система управління вмістом сайтів, призначена для створення фотогалерей в мережі Інтернет. Описана з використанням мови програмування PHP, для зберігання даних використовується база даних MySQL. Для опрацювання зображень потрібна наявність на сервері (хостингу) пакетів програмного забезпечення ImageMagick або GD Graphics Library. Інтерфейс системи перекладено на десятки мов. У системі є багато функцій – рейтинг, поділ за категоріями,

коментарі та багато іншого. У системі підтримується використання шаблонів оформлення, за допомогою яких можна налаштувати дизайн галереї. Офіційний сайт: <http://coppermine-gallery.net>.

DSpace – пакет вільнопоширюваного програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом, використання якого забезпечує інструменти для управління цифровими активами, і використовується як основа для колективних архівів. Офіційний сайт: <http://www.dspace.org>. Детальніше див. пункт 2.4.1.

Gallery – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для створення фотоальбомів, розроблена з використанням мови програмування PHP. Офіційний сайт: <http://galleryproject.org>.

Koken – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, використання якої пов'язується із створенням сайтів для галерей і портфоліо (прийнятна для дизайнерів і фотографів). Офіційний сайт: <http://koken.me>.

SimpleViewer – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, використовується для створення галерей зображень. У системі підтримується технологія UniversalPlayback, використання якої дозволяє отримувати коректне відображення зображень на моніторах пристроїв, у яких використовуються операційні системи Windows, Mac, Linux і Android. Офіційний сайт: <https://www.simpleviewer.net>.

Zenphoto – система управління вмістом сайтів, використання якої призначено для створення мультимедійних веб-сайтів. У системі передбачена підтримка зображень, відео та аудіо файлів. Ця система найбільш підійде для персональних сайтів ілюстраторів, художників, дизайнерів, фотографів, режисерів і музикантів. Офіційний сайт: <http://www.zenphoto.org>.

Системи для організації форумів.

Phorum – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів з відкритим вихідним кодом, призначена для створення веб-форумів. Використання підсистеми модулів забезпечує гнучкий спосіб розширення і налаштування під конкретні потреби користувачів, велику кількість функцій системи реалізовано у вигляді окремих модулів. Офіційний сайт: <http://www.phorum.org>.

phpBB – популярна вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для створення веб-форумів. Система розроблена на основі мови програмування PHP з використанням

різних СУБД, включаючи MySQL, PostgreSQL, MS SQL Server, MS Access, SQLite, а також Oracle. Офіційний сайт: <https://www.phpbb.com>.

phpBBex – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для створення веб-форумів. Це наступна версія уже відомої системи phpBB версії 3, в яку вже вбудовані найбільш затребувані операції. У коді системи були виправлені помилки, код оптимізований і адаптований під останні версії системи phpBB. Нові можливості використання абсолютно не нав'язуються користувачеві – цьому сприяє велика кількість нових опцій в панелі адміністратора, де все зайве можна просто відключити. Офіційний сайт: <http://phpbbex.com>.

PunBB – система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для створення веб-форумів. Основною метою розробників цієї системи було забезпечити легкість, компактність і простоту призначеного для користувача інтерфейсу в порівнянні з іншими системами для роботи з веб-форумами. Тому у системі передбачено менше функціональних можливостей її використання, ніж в аналогічному програмному забезпеченні. Офіційний сайт: <http://punbb.informer.com>.

Simple Machines Forum – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для створення веб-форумів, описана з використанням мови програмування PHP, передбачається використання бази даних MySQL. Офіційний сайт: <http://www.simplemachines.org>.

Vanilla – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для створення веб-форумів. Використання системи дозволяє підтримувати плагіни і теми оформлення. За рахунок модульності і наявності більше 450 плагінів можна створювати веб-форуми різної функціональності і спрямованості. Офіційний сайт: <http://www.vanillaforums.org>.

Системи для ведення соціальних мереж.

Elgg – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для створення соціальних мереж. Використання системи забезпечує надійну основу для створення всіх видів соціальних мереж, починаючи з загальної соціальної мережі для університету, школи чи коледжу, до внутрішньої спільної платформи для організації комунікації співробітників компанії та її клієнтів. Офіційний сайт: <http://elgg.org>.

ExplayCMS – система управління соціальними мережами. У стандартну збірку якої включені всі засоби, які повинні бути у системах управління соціальними мережами: облікові записи користувачів, блоги, фотогалерея,

внутрішня пошта, список друзів, коментарі, голосування та рейтинги. Офіційний сайт: <http://explay.su>.

InstantCMS – вільнопоширювана багатофункціональна система управління соціальними мережами. Вона описана з використанням мови програмування PHP, передбачається використання СУБД MySQL. В першу чергу використання системи орієнтоване на створення соціальних мереж, сайтів знайомств, онлайн-клубів та міських порталів. Офіційний сайт: <https://instantcms.ru>.

LiveStreet – система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, описана з використанням мови програмування PHP. Застосовується для створення блогів і соціальних мереж. Офіційний сайт: <http://livestreetcms.ru>.

Системи для організації роботи Інтернет магазинів.

AlegroCart – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для електронної комерції, описана з використанням мови програмування PHP, передбачається використання бази даних MySQL. У системі використовується модульна система шаблонів, автоматичне оновлення та подання назв об'єктів кількома мовами. Офіційний сайт: <https://alegrocart.com>.

Axis commerce – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для електронної комерції, яка постачається з великою кількістю функцій, Наприклад, управління виробництвом, управління продажами, підтримуються різні способи оплати та інше. Офіційний сайт: <https://github.com/axis/axiscommerce>.

Magento – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, розроблена з використанням мови програмування PHP. Спеціально зорієнтована для використання в роботі Інтернет-магазинів. Офіційний сайт: <https://magento.com/products/open-source>.

Microweber – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, розроблена з використанням мови програмування PHP. Основні призначення системи – редагування контенту, створення онлайн-магазинів та використання платежів та спеціальних форм. Офіційний сайт: <https://microweber.com>.

norCommerce – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, розроблена для електронної комерції за допомогою ASP.NET MVC 4.0 з використанням баз даних MS SQL Server. Офіційний сайт: <https://www.norcommerce.com>.

Onxshop – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів,

розроблена на основі Zend Framework з використанням мови програмування PHP, JavaScript, HTML, CSS та бази даних PostgreSQL. Офіційний сайт: <https://onxshop.com>.

OpenCart – одна із популярних вільнопоширюваних систем управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, побудована з використанням мови програмування PHP, HTML та бази даних MySQL. Офіційний сайт: <https://www.opencart.com>.

osCmax – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом. Використання системи забезпечує більшість функцій та налаштувань, необхідних для створення успішного інтернет-магазину. Систему можна використовувати для невеликих інтернет-магазинів, а також для великих веб-сайтів, де потрібні більш широкі можливості використання електронної комерції. Офіційний сайт: <https://www.oscmax.com>.

osCommerce – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для управління електронною комерцією та веб-магазином, побудована з використанням мови програмування PHP та бази даних MySQL. Офіційний сайт: <https://www.oscommerce.com>.

OXID eShop – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для електронної комерції, побудована з використанням об'єктно-орієнтованого програмування та мови програмування PHP. Офіційний сайт: <https://www.oxid-esales.com>.

PrestaShop – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, призначена для електронної комерції, розроблена з використанням мови програмування PHP та бази даних MySQL. Офіційний сайт: <https://www.prestashop.com>.

SeoToaster Ecommerce – інтуїтивно зрозуміла система управління вмістом сайтів, призначена для електронної комерції з повністю інтегрованим «кошиком» для купівлі. Систему можна використовувати разом з системою управління вмістом SeoToaster CMS. Офіційний сайт: <https://www.seotoaster.com>.

Zen Cart – вільнопоширювана система управління вмісту сайтів інтернет-магазину, функціонування якої ґрунтується на використанні мови програмування PHP, бази даних MySQL та HTML. Офіційний сайт: <http://www.zen-cart.com>.

Zenbership – вільнопоширювана система управління вмісту сайтів, створена для того, щоб допомагати користувачам у виконанні певних завдань, забезпечуючи управління та автоматизацію інтернет-бізнесу.

Офіційний сайт: <http://www.zenbership.com>.

Системи спеціального призначення.

Zabbix – вільнопоширювана система моніторингу та відстеження різних параметрів комп'ютерних мереж, серверів та мережевого обладнання. Офіційний сайт: <http://zabbix.com>. Детальніше див. пункт 2.6.

GLPI (від фр. *Gestionnaire libre de parc informatique* – Вільний менеджер ІТ-активів) – інформаційний менеджер ресурсів організації зі зручним інтерфейсом управління. Основне призначення системи GLPI – опрацювання заявок та контроль виконання завдань для підвищення ефективності прийняття рішень. Офіційний сайт: <http://www.glpi-project.org>.

Системи для підтримки сайтів візиток (без використання SQL-бази даних або їх ще називають простими (Lite))

FlatnuX – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, спеціально створена для розробки професійних веб-сайтів. Система легко встановлюється, в ній передбачено велику кількість функцій, щоб спростити роботу веб-адміністратора. Система створена з використанням мов програмування PHP, JavaScript та HTML. Офіційний сайт: <http://www.flatnux.altervista.org>.

GetSimple CMS – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, описана з використанням мови програмування PHP. Створювалася, як система, яка мала бути настільки ж потужною, як WordPress, але простішою у використанні. Офіційний сайт: <http://get-simple.info>.

Monstra – сучасна система управління вмістом сайтів, описана з використанням мови програмування PHP, яку просто встановити, модернізувати та використовувати. Офіційний сайт: <https://monstra.org>.

Mosquito Bloody Mary – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, описана з використанням мови програмування PHP. Для роботи з системою не передбачено використовувати бази даних. У системі підтримується робота з плагінами та шаблонами, передбачено можливості використання системи управління вмістом сайту для ведення блогів. Офіційний сайт: <http://mqblog.ru>.

OneFileCMS – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, розроблена з використанням мови програмування PHP та JavaScript. Для роботи з системою не вимагається використовувати бази даних. У системі використовується простий текстовий редактор, використання якого дозволяє підтримувати систему без будь-якого зовнішнього програмного забезпечення. Офіційний сайт: <https://github.com/Self-Evident/OneFileCMS>.

Pluck – проста і швидкодіюча система управління вмістом сайтів, зі зручною панеллю адміністрування. Основна увага зосереджена на зручності використання та опрацювання даних. Офіційний сайт: <http://www.pluck-cms.org>.

ReloadCMS – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, описана з використанням мови програмування PHP, не передбачено використання бази даних. У системі підтримується використання шаблонів дизайну, управління обліковими записами користувачів та їх прав, є пакет основних модулів, таких як статті, новини, гостьова книга, міні-чат, файловий архів, форум, каталог файлів тощо. Офіційний сайт: <http://reloadcms.com>.

Stacey – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом. У системі немає файлів для встановлення баз даних та інсталяційних файлів, для роботи з системою достатньо завантажити файли системи на сервер. Управління вмістом сайтів, здійснюється з використанням каталогів (папок) та редагуванням текстових файлів. У системі немає форм для входу в систему, не передбачається облікового запису адміністратора системи. Офіційний сайт: <http://www.staceyapp.com>.

TidyCMS – система управління вмістом сайтів, розроблена для користувачів або розробників, яким потрібно швидко створити веб-сайт, використання якого має всі необхідні функції системи управління вмістом сайту. Використання системи зосереджується на автоматизації та швидкості роботи, надаючи користувачеві інструмент для переміщення вмісту сайту з існуючого сайту на новий шаблон за допомогою кількох кроків. Офіційний сайт: <https://tidycms.com>.

Typesetter CMS – вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, розроблена з використанням мови програмування PHP, без використання бази даних. Оскільки у системі відсутня база даних, процес встановлення дуже простий, а веб-сайти, створені за допомогою цієї системи, є досить швидкісними. Офіційний сайт: <http://www.typesettercms.com>.

Webutler – онлайн-редактор сторінок для статичних HTML файлів. Розроблений для веб-майстрів, які хочуть надати простий варіант доступу для редагування зображень та тексту на сторінках веб-сайту. Офіційний сайт: <http://webutler.de>.

WonderCMS – одна з найменших за розміром вільнопоширювана система управління вмістом сайтів, з відкритим вихідним кодом, використання якої не потребує встановлення. Офіційний сайт:

<https://www.wondercms.com>.

Різних CMS багато, але під час вибору варто звертати увагу на наступні їх характеристики і особливості:

- *призначені для користувача сервіси* – наявність тих або інших функцій і модулів, зрозумілість і доступність користувачеві;
- *технологічність* – використання технологій, за допомогою яких можна підвищити пропускні характеристики і надійність системи;
- *сумісність (апаратна і програмна)* – можливість функціонування системи на різних платформах, сумісність з СУБД, можливість під'єднання додаткових модулів;
- *масштабованість* – можливість розвитку і нарощування системи.

Для створення та функціонування веб-орієнтованого освітньо-наукового середовища в закладі вищої освіти потрібно звернути увагу на системи управління вмістом сайтів таких типів: системи загального призначення, системи управління навчальними матеріалами, видавничі системи, системи спеціального призначення, системи для спільної роботи, системи для створення проектів «вікі».

Висновки до першого розділу

1. На основі отриманих результатів аналізу технічних та організаційних аспектів використання веб-орієнтованих систем навчання у закладах вищої освіти запропоновано модель серверної структури освітнього середовища, основу якого складають: фізичні сервери, хмарні технології (IaaS), віртуальні сервери. веб-орієнтовані системи управління серверами, системи управління вмістом сайтів, хмарні сервіси.
2. Використання хмарних сервісів та технологій дозволяє організувати хмаро-орієнтоване навчальне середовище, яке може використовуватися як одна з складових комп'ютеризованої методичної системи комплексної фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.
3. Використання веб-орієнтованого програмного забезпечення та серверів (фізичних та віртуальних) у закладах загальної середньої та вищої освіти може надавати такі переваги, як покращення рівня обслуговування комп'ютерного обладнання, спрощення управління системою і захистом інформаційних ресурсів, зниження вартості програмно-апаратних засобів та електроживлення, а також переваги віртуалізації під час

розробки та впровадження веб-орієнтованих систем.

4. Для адміністрування серверів можна використовувати веб-орієнтовані системи управління серверами, зокрема і з відкритим вихідним кодом. Використання таких систем спрощує процес адміністрування веб-серверів та налаштування сайтів з використанням систем управління вмістом сайтів розміщених на цих веб-серверах.
5. Системи управління вмістом сайтів можуть використовуватися в усіх напрямках діяльності освітніх закладів. Це в свою чергу впливає на різні рейтингові системи закладів освіти, зокрема вебметричні. Для підвищення ступеня висвітлення результатів діяльності колективів закладів вищої освіти в глобальній мережі Інтернет доцільно створювати максимальну кількість веб-сайтів, кожен з яких має спеціалізуватися бажано в певному напрямку, аж до вузької наукової тематики. Кожний з веб-сайтів може створюватися та супроводжуватися певним навчальним чи науковим підрозділом, тематичною групою чи окремим науковцем.
6. Для створення та функціонування веб-орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти доцільно використовувати системи управління вмістом сайтів таких типів: системи загального призначення, системи управління навчальними матеріалами, видавничі системи, системи спеціального призначення, системи для спільної роботи.
7. Основні положення змісту першого розділу розкрито в авторських публікаціях, наведених у списку використаних джерел за номерами: 230, 232, 233, 234, 235, 237, 239, 240, 244, 245, 246, 247, 248, 251, 253, 253, 254, 261, 268, 270, 273, 277, 290, 291, 292.

РОЗДІЛ 2. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ САЙТІВ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1 Системи управління вмістом сайтів загального призначення

У глобальній мережі Інтернет є багато рейтингів систем управління вмістом сайтів, в яких оцінюються як вільно поширювані, так і комерційні системи управління вмістом сайтів. Проаналізувавши основні рейтинги (Рейтинг систем управління вмістом сайтів за версією iTrack (Рис. 37) [27]; аналітичний ринок систем управління вмістом веб-розробок – CMS Magazine (Рис. 38) [61] та ін.), можна зробити висновок, що найбільш популярними вільнопоширюваними системами управління вмістом сайтів загального призначення є Joomla! [28], WordPress [54] та Drupal [13]. За допомогою цих систем можна створювати функціональні сайти без серйозних фінансових затрат, які будуть простими в управлінні та оснащені інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом. Ці системи поширюється за ліцензією GPL та описані з використанням мови програмування PHP та з використанням вільно поширюваних реляційних систем управління базами даних (MySQL, PostgreSQL та іншими).

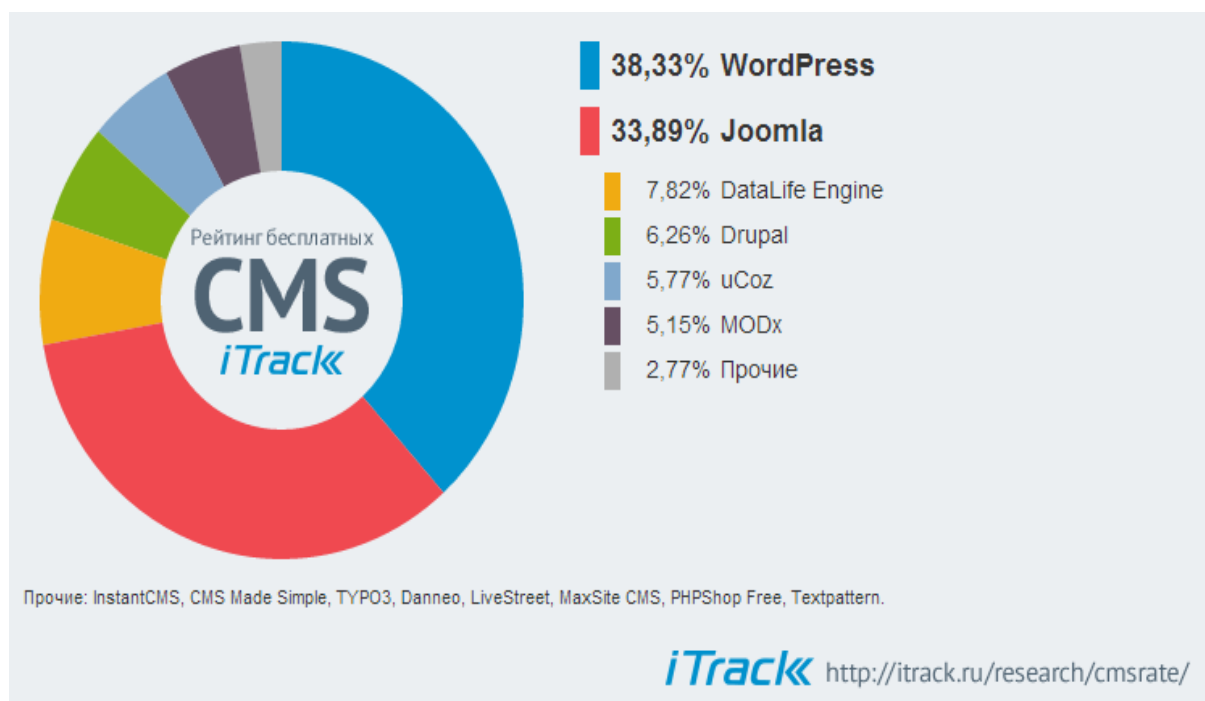


Рис. 37. Рейтинг систем управління вмістом за версією iTrack [27]

З'ясуємо, яка з них більше за інших прийнятна для використання в закладі освіти, обравши найбільш важливі показники, які зацікавлять користувача, який хоче організувати роботу сайту в закладі освіти з використанням системи управління вмістом сайтів.

сравнить	CMS ↓↑	тИЦ сайта ↓↑	Кол-во работ ↓↑	суммарный тИЦ ↓↑	средний тИЦ ↓↑
<input type="checkbox"/>	1. 1С-Битрикс	11 000	14 405	1 619 079	112
<input type="checkbox"/>	2. NetCat	2 500	7 534	388 030	52
<input type="checkbox"/>	3. UMI.CMS	5 300	6 094	222 325	36
<input type="checkbox"/>	4. HostCMS	7 400	4 300	200 185	47
<input type="checkbox"/>	5. Drupal free	1 000	2 921	182 420	62
<input type="checkbox"/>	6. Joomla! free	24 000	3 315	141 905	43
<input type="checkbox"/>	7. Имприматур	8 100	122	112 296	920
<input type="checkbox"/>	8. AMIRO.CMS	3 400	8 905	103 300	12
<input type="checkbox"/>	9. RBC Contents	10	85	100 825	1 186
<input type="checkbox"/>	10. MODX free	70	2 945	83 440	28

Рис. 38. Рейтинг систем управління вмістом за версією CMS Magazine [61]

В таблиці (див. Таблиця 4) подано показники оцінювання кожної системи управління вмістом сайтів за трибальною шкалою, які визначаються за перед визначеними критеріями.

Таблиця 4. Оцінювання системи управління вмістом сайту загального призначення

Показник	WordPress	Joomla!	Drupal
Використання плагінів	2	3	2
Використання шаблонів	3	2	1
Ринок фрілансерів	2	3	1
Безпека	2	1	3
Швидкодія	2	1	3
Панель адміністратора	3	2	1
Можливості за замовчуванням	1	2	3
SEO (Search Engine Optimization)	3	2	1
Використання банерів	2	3	1
Документація	3	2	1
Спільнота	2	3	1
Оновлення системи	3	1	2
Багатомовність	1	3	2
Управління вмістом	1	3	2
Текстовий редактор	3	3	1
Робота на localhost	1	3	3
Робота на хостингу	3	1	3
Зміна хостингу	1	3	3

Показник	WordPress	Joomla!	Drupal
Проведення технічних робіт	3	2	2
Структура папок	3	2	1
Обсяг пам'яті для зберігання сайту	3	1	3
Обсяг пам'яті для зберігання бази даних	2	1	3
Робота з дизайном	2	3	1
Робота з блоками	1	3	2
Робота з меню	1	3	2
Робота з формами	1	2	3
Робота в режимі блогу	3	1	2
Соціальна мережа	2	3	2

Розглянемо кожний критерій дещо детальніше:

- Використання плагінів.

WordPress. Для цієї системи управління вмістом сайтів існує велика кількість безкоштовних плагінів, але вони, як правило, створені на одну тематику. Тобто якщо виникає потреба щось додати до сайту, потрібно звертатися за допомогою до програмістів.

Joomla!. Є найпопулярнішою безкоштовною системою управління вмістом сайтів, призначена для створення сайтів, що є передумовою для створення великої кількості плагінів, як безкоштовних так і комерційних.

Drupal. Для цієї системи управління вмістом сайтів існує значно менше плагінів, ніж для її основних конкурентів. Це пояснюється тим, що користувацькою аудиторією тут є програмісти, а також виконавці високобюджетних проектів, які в кожному конкретному випадку пишуть модулі для своїх потреб. Як правило це переважно безкоштовні плагіни.

- Використання шаблонів.

WordPress. Ця система управління вмістом є дуже популярною серед блогерів (майже кожен, хто веде свій блог, використовує саме таку систему), це призвело до появи великої кількості безкоштовних шаблонів. Платних шаблонів також досить багато.

Joomla!. Є велика кількість безкоштовних шаблонів, але вони не завжди придатні для використання з точки зору дизайну, на відміну від комерційних шаблонів, які розробляють професійні дизайнери. Створені окремі компанії, які займаються розробкою комерційних шаблонів.

Drupal. Знайти потрібний професійний шаблон досить непросто навіть серед комерційних шаблонів.

- Ринок фрілансерів. (Фрілансери (від англ. Freelancer – вільний митець) –

це людина, яка виконує роботу без укладання договору з роботодавцем, і яка наймається для виконання певного виду робіт. Зазвичай це робота з використанням глобальної мережі Інтернет з віддаленим доступом) [53].

WordPress. На цей час існує велика кількість фрілансерів, які пропонують свої послуги для роботи з цією системою. Через високу конкуренцію ринок фрілансерів для цієї системи управління вмістом сайтів відносно дешевший у порівнянні з іншими.

Joomla!. Якщо в роботі з сайтом виникають труднощі і потрібно внести деякі зміни в набір функцій сайту, то знайти фахівця для виконання цієї роботи не складе труднощів. Але тут слід враховувати і ціну цієї роботи, вона буде вищою, ніж для попередньої системи.

Drupal. Фахівців, які мають досвід роботи з цією системою управління вмістом, набагато менше, ніж інших. А це в свою чергу впливає на ціну послуг. Іноколи навіть виконання простого завдання потребує значних затрат.

- **Безпека.**

WordPress. Великою загрозою для злому сайтів, які функціонують під управлінням цієї системи, є велика кількість модулів неналежної якості. Цю проблему розв'язують розробники шляхом оновлення модулів. Саме застосування оновлень призводить до швидкого усунення «прогалин» в системі безпеки сайтів.

Joomla!. Ця система управління вмістом захищена досить непогано, але є модулі, які можуть бути створені некомпетентними програмістами, що може призвести до появи «прогалин» у системі безпеки цих модулів. В свою чергу це може призвести до загрози правильному функціонуванню усього сайту.

Drupal. Написання модулів для цієї системи управління вмістом сайтів здійснюється самими розробниками або висококваліфікованими програмістами, тому використання цієї системи є більш безпечним в порівнянні з іншими.

- **Швидкодія (час, за який відбувається завантаження сторінок сайту).**

WordPress. Це досить швидкодіюча система управління вмістом сайтів, навіть під час використання великої кількості додаткових модулів можуть витримуватися значні навантаження. Розробниками створено кілька модулів для управління кешуванням і швидкодією системи.

Joomla!. Елементи сторінки сайту завантажуються послідовно, іноколи потрібно чекати, поки згенерується уся сторінка повністю. Під час використання великої кількості модулів процес завантаження може тривати досить довго. Також можна використовувати модулі для управління

швидкодією і кешуванням, але остаточного розв'язання такої проблеми для цієї системи управління вмістом сайтів ще немає.

Drupal. Завдяки продуманій структурі системи сайт під управлінням системи управління вмістом сайтів Drupal завантажується набагато швидше в порівнянні з іншими. Ця система управління вмістом сайтів є досить популярною для складних проектів, але є деякі модулі, використання яких негативно впливає на швидкодію цієї системи.

- Панель адміністратора.

WordPress. Останні версії цієї системи управління вмістом сайтів відрізняються оновленим інтерфейсом панелі адміністратора. Усі налаштування системи поділені на категорії, що дозволяє користувачам за відносно короткий проміжок часу ознайомитися з правилами роботи з цією системою.

Joomla!. Інтерфейс адміністратора добре структурований. Однак деякі налаштування панелі адміністратора на початковому етапі ознайомлення з системою не завжди зрозумілі для користувача. Для повного розуміння логіки функціонування панелі адміністратора потрібно читати додаткову літературу, переглядати відео-уроки, відвідувати форуми.

Drupal. Усі налаштування системи розміщені в одному місці, структуризація і семантика на недостатньому рівні. Межі між адміністративною частиною і інтерфейсом сайту розмиті. У результаті користувачеві іноді буває важко зорієнтуватися, з чим він працює в цій системі.

- Можливості за замовчуванням (Використання можливостей базової комплектації, без встановлення додаткових модулів).

WordPress. Після встановлення цієї системи управління вмістом сайтів на основі базової комплектації можна побудувати тільки блог або сайт-візитку. Для створення більш функціонального сайту потрібно додатково налаштувати систему.

Joomla!. Після встановлення системи можна без додаткових модулів створити повноцінний сайт. Якщо ж потрібен нестандартний функціонал, потрібно шукати додаткові модулі та компоненти.

Drupal. Базова комплектація містить достатньо велику кількість плагінів для створення сайту будь-якої складності (сайт-портал, сайт-форум, багатокористувацькі блоги і т.д.). Після встановлення цієї системи управління вмістом сайтів більшість модулів відключаються, щоб не перевантажувати систему в цілому.

- Пошукова оптимізація сайту (SEO, від англ. search engine optimization).

WordPress. Ця система управління вмістом сайтів була розроблена для

оптимізації пошукових систем. Все, що розроблено SEO-оптимізаторами, можна використовувати у вигляді модулів для цієї системи.

Joomla!. Під час додавання матеріалів користувач може редагувати метатеги, описи, ключові слова, для кожної публікації і сайту в цілому. В основному, підтримуються лише базові можливості з використанням SEO-оптимізації.

Drupal. До стандартної комплектації не включається редактор метатегів. Додаткових модулів для пошукової оптимізації сайту недостатньо, оскільки ця система створювалася для користувачів, які знають як і вміють оптимізувати сайт для пошукових систем.

- Використання банерів.

WordPress. Для управління банерами для цієї системи розроблено дуже мало модулів. В основному ця система управління вмістом сайтів оптимізована для роботи з Google (AdSense – сервіс контекстної реклами), для чого розроблено достатню кількість модулів.

Joomla!. В цій системі управління вмістом є вбудована система управління банерами. Також можна знайти велику кількість модулів для роботи з банерами.

Drupal. Для цієї системи створено мало модулів для управління банерами. Для розміщення банерів на сайті необхідно мати навички програмування або звертатися за допомогою до фрілансерів.

- Документація.

WordPress. За час існування цієї системи управління вмістом сайтів було створено велику кількість довідкового матеріалу. В глобальній мережі Інтернет можна знайти безкоштовні відео-уроки та навчальні курси стосовно роботи з цією системою. Завдяки цьому за короткий проміжок часу можна освоїти основні правила роботи з системою.

Joomla!. В глобальній мережі Інтернет є велика кількість ресурсів, призначених для роботи з цією системою управління вмістом сайтів. Але в більшості модулів немає довідкових відомостей, що потребує додаткового самостійного опрацювання.

Drupal. Документації стосовно цієї системи управління вмістом сайтів дуже мало. В основному вона розміщена на офіційному сайті спільноти системи Drupal. Сайтів, присвячених цій системі управління вмістом, є невелика кількість. Той, хто починає працювати з цією системою, повинен самостійно ознайомитися з функціоналом цієї системи.

- Спільнота:

WordPress. Система використовується великою спільнотою користувачів, однак не завжди вони компетентні. На поставлене питання

можна отримати велику кількість відповідей, але правильної відповіді серед них може і не бути.

Joomla!. Ця система управління вмістом використовується великою і дружелюбною спільнотою. Якщо у ході роботи виникають запитання, то можна відразу написати про свою проблему і отримати очікувану відповідь та допомогу.

Drupal. Спільнота, яка використовує цю систему, дуже мала і недосить дружна. Якщо на форумі задати запитання, потрібних відповідей можна не отримати. Як правило у відповідях пропонують вчитися користуватися пошуковою системою або пропонують свої послуги за певну плату.

- Оновлення системи.

WordPress. Оновити систему і окремі її модулі можна відразу після появи нової версії. Все це можна зробити за допомогою панелі адміністратора, скориставшись послугою оновлення. Сумісність з попередніми версіями дуже висока, проте не виключена поява збоїв в разі оновлення системи. Тому треба тестувати роботу сайту до оновлення і після нього.

Joomla!. Оновити систему можна за допомогою панелі адміністратора. Іноді виникають труднощі під час роботи з деякими сторонніми модулями після оновлення системи. В такому разі доводиться їх або доопрацювати, або шукати аналогічні їм.

Drupal. Оновити систему можна, але для цього потрібно відключити сайт, вилучити наявні файли і замінити їх на файли нової версії. Все це робиться «в ручному» режимі, оскільки панель адміністратора для оновлення, як у двох попередніх системах, відсутня.

- Багатомовність.

WordPress. Оскільки в цій системі невелика кількість модулів, то реалізувати багатомовний сайт практично неможливо. Можна використовувати сторонні модулі, наприклад, модуль для перекладу вмісту сайту від пошукової системи Google.

Joomla!. В цій системі реалізовано підтримку багатомовного сайту. Для створення багатомовного сайту потрібно провести додаткові налаштування системи.

Drupal. Маючи базовий комплект системи, можна створити багатомовний сайт. Проте управління таким сайтом досить складне, інколи доводиться встановлювати додаткові модулі для перекладу вмісту сайту.

- Управління вмістом.

WordPress. Інструментів для управління вмістом не багато. Хороших безкоштовних модулів знайти практично неможливо. Є кілька

функціональних модулів для організації роботи з контентом, але їх встановлення вимагає додаткових фінансових затрат.

Joomla!. У цій системі управління вмістом сайтів є вбудовані засоби створення категорій для статей. Можна публікувати їх для окремо взятих груп користувачів сайту або для всіх відвідувачів сайту, а також розміщувати статті на головну сторінку або в інші частини сайту з попереднім переглядом, у вигляді блогів або списку. Статтю також можна розміщувати в окремо взятих модулях сайту.

Drupal. За допомогою цієї системи управління вмістом сайтів можна здійснювати управління розміщенням матеріалів на сайті. Порівняно з системою Joomla! в системі Drupal ще немає подібного функціоналу. У системі управління вмістом сайтів Drupal використовується таксономія – система термінів для управління класифікацією і виведенням матеріалів. Для управління вмістом, наприклад відображення різних матеріалів для різних користувачів, потрібно шукати додаткові модулі.

- Текстовий редактор.

WordPress. У цій системі управління вмістом сайтів є вбудований редактор з графічним інтерфейсом, в якому можуть використовуватися всі необхідні функції для редагування тексту та зображень, що публікуються на сайті. Це є найкращим варіантом для користувачів, які не володіють мовами веб-програмування та мовами розмітки гіпертексту (HTML).

Joomla!. До складу системи входить вбудований текстовий редактор, але незважаючи на його функціонал, є завдання, виконання яких потребує додаткових пошуків. За допомогою цього текстового редактора зробити текст потрібного стилю інколи є досить непростим завданням.

Drupal. В цій системі управління вмістом текстовий редактор взагалі відсутній, що є великим недоліком під час роботи з текстом. Для оформлення тексту на сайті потрібно використовувати мову розмітки гіпертексту (HTML). Можна встановити текстовий редактор як окремий модуль, але таких модулів є небагато і, як правило, щоб встановити редактор з підтримкою завантаження зображень і файлів на сайт, необхідно використовувати ще два-три додаткові модулі.

- Робота на localhost (робота на персональному комп'ютері (локальному сервері)).

WordPress. Для функціонування сайту з використанням системи WordPress необхідно встановлювати веб-сервер на персональному комп'ютері. Тому слід враховувати, що функціонал деякої частини шаблонів не буде виконуватися коректно на персональному комп'ютері.

Joomla!. На локальному сервері сайт, побудований з використанням

цієї системи управління вмістом сайтів, функціонує добре. Для тестування сайту можуть бути використані будь-які збірки веб-серверів, включаючи програмні комплекси OpenServer, Denwer та ін.

Drupal. Ця система управління вмістом сайтів теж відмінно функціонує на локальному сервері. Всі плагіни відображаються так само, як і на хостингу.

- Робота на хостингу.

WordPress. Розміщення на хостингу не є складним завданням під час використання цієї системи через простоту і універсальність коду.

Joomla!. Можуть виникати незначні проблеми з деякими хостингами, навіть якщо і вказано, що він (хостинг) оптимізований під цю систему. Найчастіше проблеми виникають з правами доступу до файлів модулів, які були встановлені з архіву. Тому краще проводити встановлення на локальній машині, а на хостинг переносити копію (бекап) сайту з модулем, що був встановлений.

Drupal. Ця система може бути розміщена практично на будь-якому хостингу, на якому підтримуються бази даних MySQL та мова програмування PHP.

- Зміна хостингу.

WordPress. Файли системи переносяться досить швидко і легко, але можуть виникати проблеми з перенесенням баз даних. В базі даних доводиться змінювати абсолютні посилання на статті та модулі. В системі є вбудований інструмент для імпорту та експорту бази даних, в разі використання якого іноді можуть також виникати незначні проблеми.

Joomla!. Цю систему управління вмістом досить просто переносити на інший хостинг. Досить лише зробити резервні копії бази даних і файлів, після чого розархівувати все це на новому хостингу.

Drupal. Під час зміни хостингу також не виникає значних проблем, потрібно лише зробити резервну копію сайту і розмістити його на новому хостингу.

- Проведення технічних робіт.

WordPress. Є сторінки, за допомогою яких виводяться повідомлення про технічні роботи, які були виконані. Крім цього є спеціальні модулі, за допомогою яких можуть виводитися додаткові відомості на сторінку (наприклад, приблизний час проведення технічних робіт).

Joomla!. У налаштуваннях системи можна увімкнути режим проведення технічних робіт. Якщо користувач заходить на сайт, буде виводитися повідомлення про проведення технічних робіт і доступ до контенту (вмісту сайту) буде обмежений. Також є можливість змінити

вигляд і текст цього повідомлення.

Drupal. Є параметри, використовуючи які можна переключити сайт в режим проведення технічних робіт. Для зміни зовнішнього вигляду потрібно використовувати мову веб-програмування.

- Структура папок.

WordPress. В цій системі управління вмістом сайтів міститься лише кілька папок для всієї системи. Файли користувача зберігаються окремо від файлів системи.

Joomla!. В цій системі управління вмістом сайтів структура множини папок і файлів є досить складною, але така множина структурована.

Drupal. Не настільки складна структура, як в системі управління вмістом Joomla!, файли користувачів також зберігаються окремо від файлів системи.

- Обсяг пам'яті для зберігання сайту.

WordPress. Для зберігання сайтів, що створені з використанням цієї системи управління вмістом сайтів, не вимагається багато дискового простору.

Joomla!. Для зберігання сайту, який створений з використанням цієї системи управління вмістом сайтів, може знадобитися значний дисковий простір. Це може бути пов'язане з використанням додаткових модулів.

Drupal. Система не перевантажена зайвими елементами, тому розміри сайту незначні.

- Обсяг пам'яті для зберігання бази даних.

WordPress. Досить велика за обсягом і складна за і структурою база даних для зберігання якої потрібний значний обсяг ємних запам'ятовуючих пристроїв.

Joomla!. База даних перевантажена великою кількістю таблиць та даних. Велика кількість запитів до бази даних сповільнює завантаження сторінок сайту.

Drupal. На відміну від інших систем управління вмістом сайтів база даних цієї системи не є громіздкою, в ній міститься кілька таблиць. Навіть використання додаткових модулів не спричинює великого навантаження на базу даних, саме тому цю систему використовують у проектах з великим навантаженням.

- Робота з дизайном.

WordPress. Робота з дизайном в цій системі є найбільш непродуманою. Для кожного елемента сторінки сайту (нижнього та верхнього колонтитулів, заголовка і т.д.) потрібно створювати окремі файли з описом оформлення (дизайном).

Joomla!. На відміну від попередньої системи тут достатньо встановити потрібний шаблон (файли, в яких описаний дизайн), щоб за його допомогою виводити вміст.

Drupal. Набагато складніше, ніж у системі управління вмістом Joomla!, але більш універсально. Звичайний шаблон складається з кількох основних файлів: сторінка макету, сторінка виведення матеріалу, сторінка виведення блоку і сторінка виведення навігаційного меню. Для різних типів матеріалів, блоків і меню можна перевизначити інший дизайн.

- Розміщення блоків.

WordPress. В цій системі управління вмістом сайтів місце для виведення будь-якого модуля закріплено в шаблоні. Якщо виникає потреба в переміщенні або зміні стилю оформлення модуля, потрібно використовувати мову розмітки гіпертексту.

Joomla!. В шаблоні наперед задані позиції для модулів, також можна створювати інші позиції для модулів шляхом вставляння спеціального тегу у файл шаблону.

Drupal. Блоки можна виводити в будь-які позиції, які описані в шаблоні. Також існує можливість зміни стилю виведення для різних типів блоків.

- Робота з меню (навігаційним меню).

WordPress. Місце і стиль меню чітко закріплені в шаблоні. Інколи щоб змінити стиль меню, потрібно використовувати мову веб-програмування.

Joomla!. Меню розміщується за допомогою модулів. В шаблонах можна обирати будь-які позиції для розташування модулів меню. Модуль меню може бути розташований в кількох позиціях шаблону одночасно (горизонтальне, вертикальне положення).

Drupal. В цій системі є можливість вибору будь-якої позиції для відображення меню. Однак для того, щоб змінити його стиль, слід використовувати мову веб-програмування.

- Робота з формами.

WordPress. В цій системі управління вмістом сайтів є тільки ті форми, які є в базовій комплектації. Для створення нових форм потрібно використовувати мову веб-програмування.

Joomla!. В цій системі управління вмістом сайтів є кілька форм, які входять до складу базової комплектації (форма входу до системи, форма зворотного зв'язку і т. д.). Можна завантажити та встановити різні додаткові модулі для роботи з формами.

Drupal. Для цієї системи управління вмістом сайтів розроблений спеціальний модуль для роботи з формами *Views*, використання якого дає

можливість створювати форми різних рівнів складності та вкладеності.

- Робота в режимі блогу.

WordPress. Ця система є найбільш популярною для створення і ведення блогів. Як наслідок існує велика кількість модулів, за допомогою яких розширюють функціональність цієї системи.

Joomla!. Після встановлення додаткових модулів для створення і ведення блогу функціональності в цій системі не вистачає.

Drupal. В цій системі управління вмістом вбудовані модулі для створення і ведення блогів, можна навіть вести багатокористувацький блог. Але через складність системи управляти таким блогом досить складно. В результаті ця система не отримала широкого розповсюдження серед блогерів, і для неї створено не так багато модулів для створення і ведення блогів, як для системи WordPress.

- Соціальна мережа.

WordPress. Для цієї системи управління вмістом сайтів необхідних модулів для реалізації сервісу соціальної мережі практично немає. Можна доопрацювати цю систему, але це потребує значних фінансових затрат.

Joomla!. Сайт, розроблений за допомогою цієї системи управління вмістом сайтів, може використовуватися спільнотою користувачів. Є кілька функціональних модулів (здебільшого комерційних), за допомогою яких можна перетворити сайт на невелику соціальну мережу.

Drupal. Для цієї системи управління вмістом сайтів розроблених модулів дуже мало.

Як видно з наведеного огляду, система управління вмістом Joomla! оцінюється найбільшою кількістю балів (див. Таблиця 5). Але це не означає, що інші системи управління вмістом сайтів гірші. Тут розглядаються критерії, на які найбільше звертає увагу середньостатичний веб-розробник.

Таблиця 5. Результати оцінювання

	WordPress	Joomla!	Drupal
Позитивні	11	13	9
Задовільні	9	8	9
Негативні	8	7	10
Кількість отриманих балів	59	62	55
Місце	II	I	III

Отже, система управління вмістом *Drupal* занадто складна система для початківця, недостатньо документована, для неї розроблено недостатню кількість модулів. Тому для більшості веб-майстрів вона не завжди зручна.

Система управління вмістом *WordPress* популярна серед початківців. Проста у використанні, швидкодіюча і її використання не вимагає знань веб-програмування. Однак ця система управління вмістом сайтів придатна для використання не з усіма типами сайтів. В основному, вона призначена для ведення блогів і простих сайтів.

За допомогою системи управління вмістом сайтів *Joomla!* можна створити сайт практично будь-якого типу: від простого сайту-візитки до професійного багатомовного інформаційного порталу. Однак є два недоліки: низька швидкодія і не досить надійна система безпеки. Але не дивлячись на це, таку систему найдоцільніше використовувати у закладі освіти [295].

2.1.1 Система управління вмістом сайтів Joomla!

Система управління вмістом сайтів Joomla! використовується для організації роботи сайтів в багатьох закладах освіти. Зокрема в НПУ імені М.П. Драгоманова функціонують сайти університету, факультетів, структурних підрозділів університету та персональні сайти викладачів.

Розглянемо основний набір функцій цієї системи з точки зору адміністратора та користувача (відвідувача) сайту закладу вищої освіти.

Перед використанням системи управління вмістом сайтів Joomla! її потрібно встановити та налаштувати. Це можна зробити з використанням локального веб-сервера (див. пункт 1.1, програмний комплекс OpenServer) для тестування та створення сайту з подальшим перенесенням на веб-сервер, доступний у глобальній мережі Інтернет (див. пункт 1.2 та пункт 1.5). Також слід пам'ятати, що для коректного функціонування системи програмне забезпечення веб-сервера має відповідати таким мінімальним системним вимогам: веб-сервер Apache 1.13.19 або вище; інтерпретатор мови PHP 4.2.x або вище з підтримкою MySQL, XML і Zlib; система управління базами даних MySQL 3.23.x або вище.

Для входу у внутрішній інтерфейс системи управління вмістом сайтів Joomla! необхідно скористатися формою входу, зазвичай розташованою за адресою *http://mydomainname.com/administrator* (Рис. 39), де *mydomainname.com* – це доменне ім'я сайту закладу освіти.

Для входу до системи потрібно ввести ім'я користувача, пароль, обрати бажану мову опису елементів інтерфейсу і «натиснути» кнопку *Увійти*. Відкриється головна сторінка внутрішнього інтерфейсу або *Панель управління* (Рис. 40).

Панель управління системи управління вмістом сайтів Joomla! умовно можна розподілити на 4 частини: *Панель меню*; *Панель інструментів*;

Кнопки загального призначення; Статистика для адміністратора.



Рис. 39. Форма входу у внутрішній інтерфейс

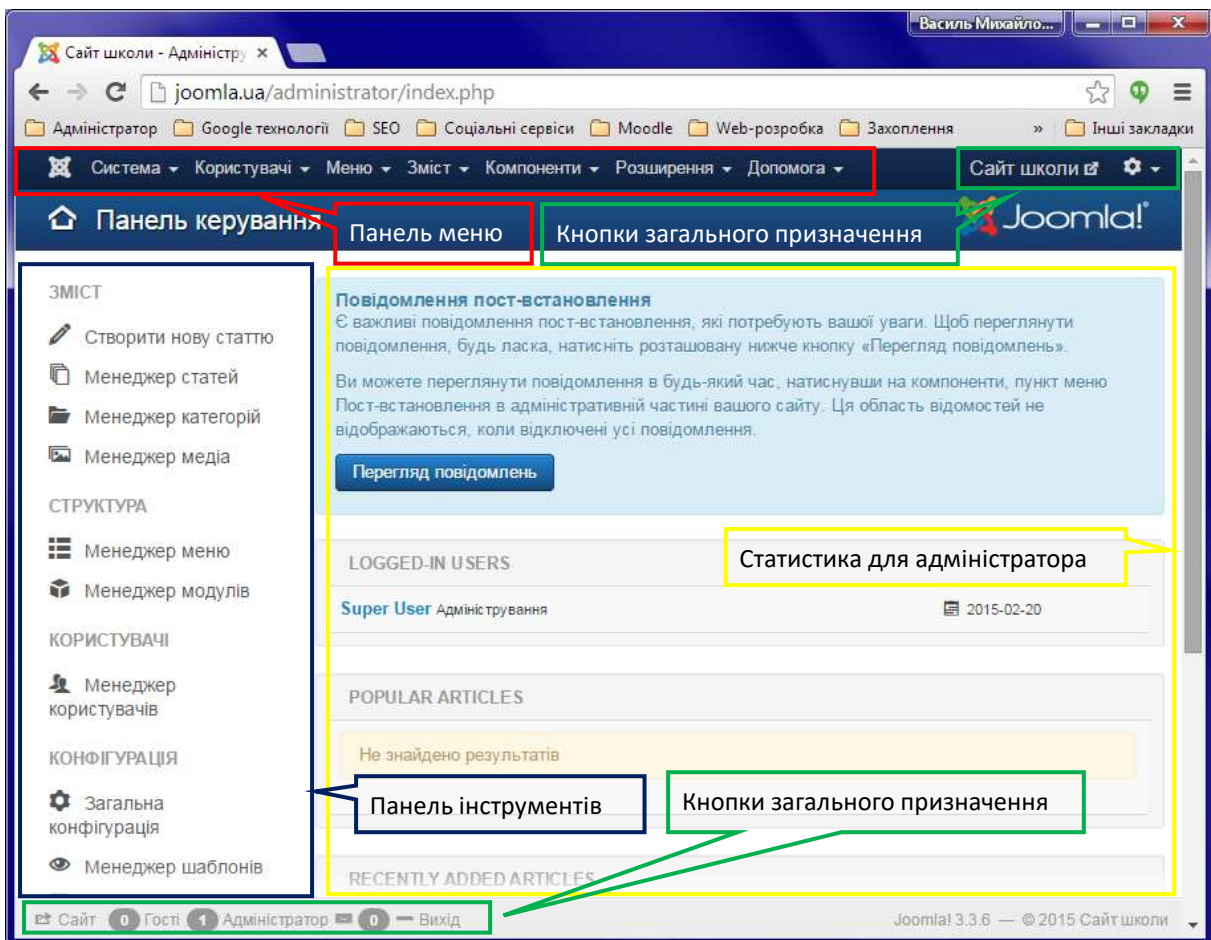


Рис. 40. Панель управління

Панель меню. За допомогою меню здійснюється доступ до всіх наявних функцій управління сайтами (Рис. 41). Склад меню може варіюватися в залежності від статусу користувача – *Менеджер, Адміністратор* або *Супер Адміністратор* (див. [237]).

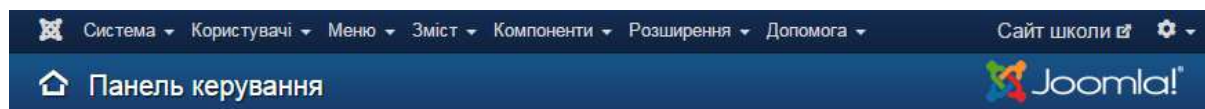


Рис. 41. Панель меню

Меню «Система» складається з наступних пунктів (Рис. 42):

- Панель керування – перехід на стартову сторінку панелі управління.
- Загальна конфігурація – в цьому розділі зосереджені назви головних налаштувань сайту.
- Загальне розблокування – зняття блокування з матеріалів та модулів.
- Знищити кеш (Очистити застарілий кеш) – очищення кешу.
- Відомості про систему – можна переглянути відомості про платформу, на якій функціонує система, про версію бази даних, про веб-сервер та інше.



Рис. 42. Меню «Система»

Меню «Користувачі» складається з наступних пунктів (Рис. 43):

- Менеджер користувачів – створення, вилучення, редагування облікових записів користувачів.
- Групи – створення, вилучення, редагування груп облікових записів користувачів.
- Рівні доступу – створення, вилучення, редагування рівнів доступу за обліковими записами користувачів.
- Примітки користувача – за допомогою цієї послуги можна залишати замітки про користувача.
- Примітки користувача для категорій – всі замітки об'єднуються в категорії, які можна створити в цьому розділі.

- Поштове розсилання – створення і відправлення повідомлень групам користувачів.

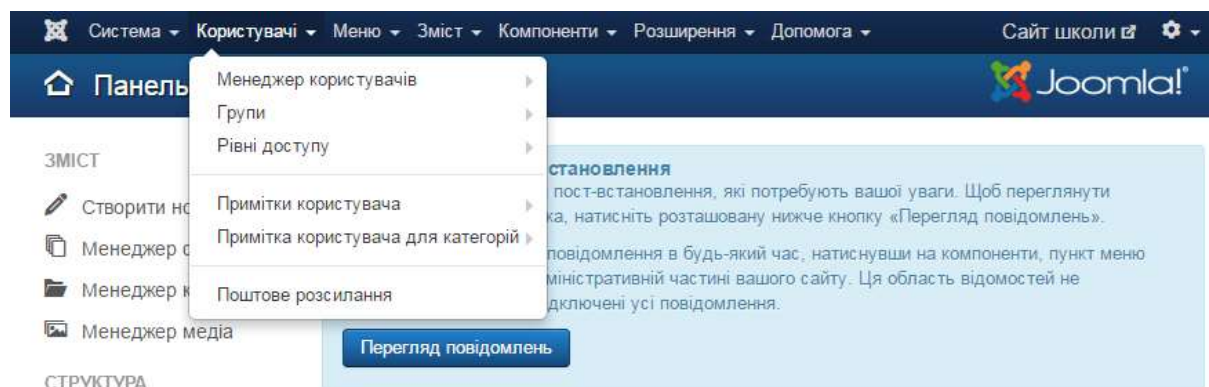


Рис. 43. Меню «Користувачі»

Пункт меню з назвою «Меню» використовується для налаштування меню сайту (Рис. 44). В цьому розділі можна створювати і вилучати меню сайту. Для кожного меню потрібно задавати розташування у використовуваному шаблоні системи Joomla! і додавати до нього нові пункти.

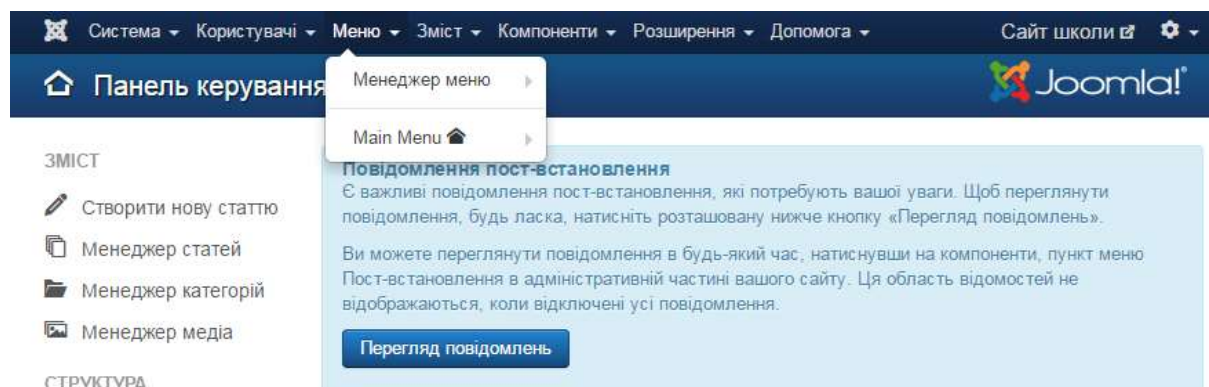


Рис. 44. Меню «Меню»

Меню «Зміст» складається з наступних пунктів (Рис. 45):

- Менеджер статей – створення нових статей (матеріалів) для сайту. Для того, щоб стаття (матеріал) виводився на сторінці сайту, необхідно створити для нього новий пункт в меню.
- Менеджер категорій – в цьому розділі можна створити, вилучити або відредагувати категорії, в які додаються нові статті (матеріали) сайту.
- Обрані статті – кращі статті (матеріали) можна додавати до цього розділу.
- Менеджер медіа галереї – створення на сервері нових папок і завантаження медіа файлів з комп'ютера, щоб надалі використовувати їх у статтях (матеріалах).

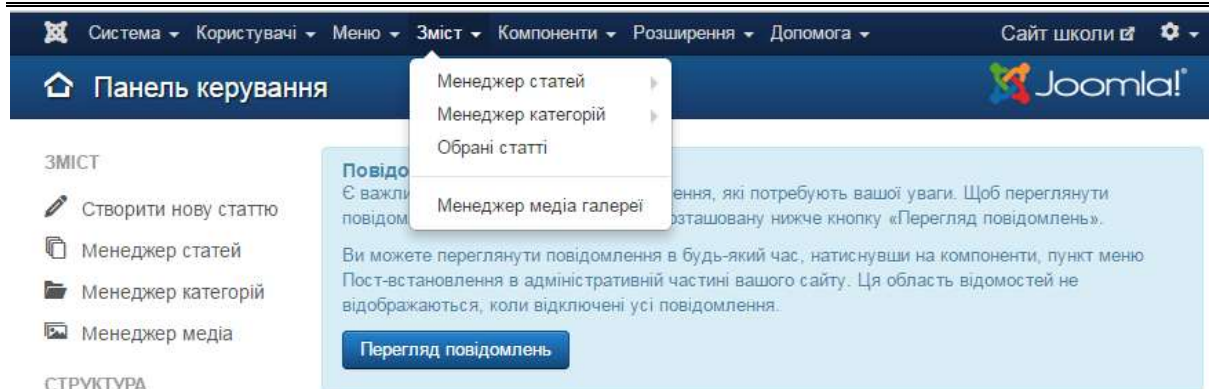


Рис. 45. Меню «Зміст»

Наступним розділом меню є пункт меню «Компоненти». Компоненти – це найбільший за функціоналом вид розширень системи управління вмістом сайтів Joomla!.

Відразу після встановлення системи встановлені такі стандартні компоненти (Рис. 46): *Банери, Веб-посилання, Канали новин, Контакти, Мітки, Оновлення Joomla!, Перенаправлення, Повідомлення, Повідомлення для пост-встановлення, Пошук, Розумний пошук* (детальніше див. далі).

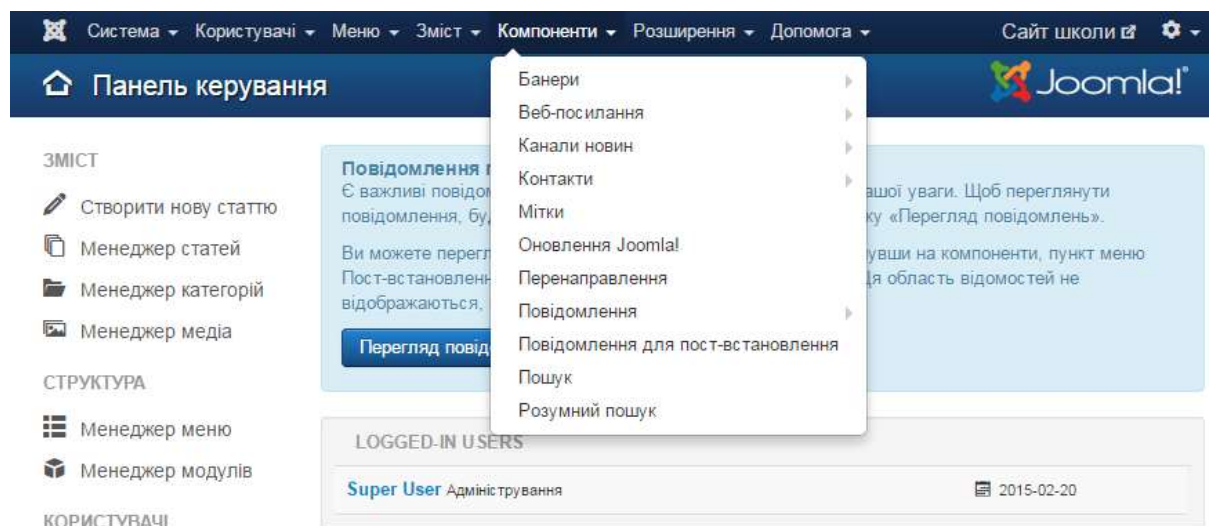


Рис. 46. Меню «Компоненти»

Меню «Розширення» складається з наступних пунктів (Рис. 47):

- Менеджер розширень – за допомогою нього встановлюються компоненти, модулі, плагіни, шаблони і мови, а це все відноситься до розширень системи Joomla!. Це доповнення, використання яких розширює функціональні характеристики системи Joomla!. Стосовно компонентів передбачено багато налаштувань, тому для них відведено окремий розділ в головному меню (див. меню «Компоненти»), але встановлюються вони так само через менеджер розширень.

- Менеджер модулів – призначений для управління модулями, модулі виводяться у спеціально відведені місця (позиції) використовуваного шаблону (теми) сайту.
- Менеджер плагінів – призначений для управління плагінами, за допомогою плагінів додаються в систему Joomla! нові функціональні характеристики. За своїми функціями вони дуже різноманітні.
- Менеджер шаблонів – призначений для управління шаблонами (темами), використання шаблону в системі Joomla! призначене для візуального оформлення сайту. У кожному шаблоні визначені місця (позиції) для виведення контенту (матеріалу) і модулів.
- Менеджер мов – призначений для управління мовними пакетами, мовні пакети використовуються у внутрішній панелі управління системи Joomla!, так і на самому сайті.

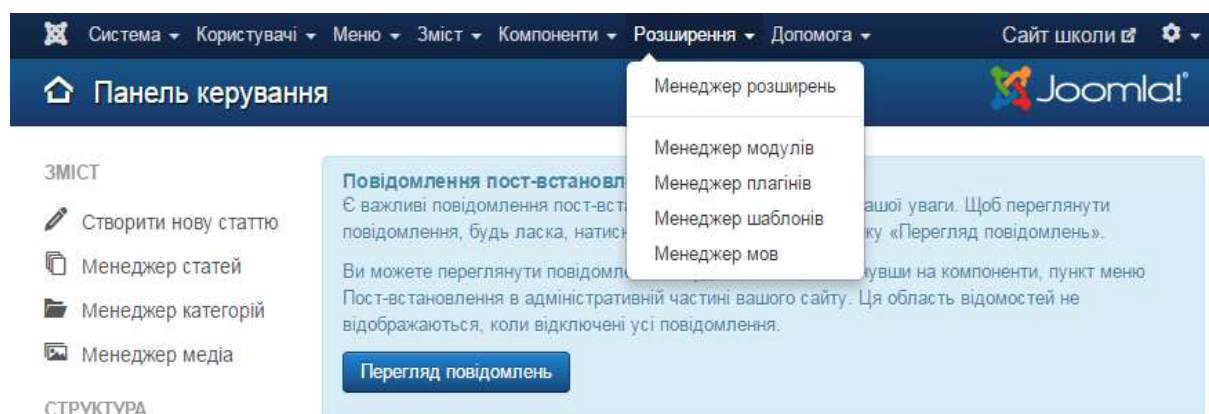


Рис. 47. Меню «Розширення»

Ще одним розділом меню є пункт «Допомога», використання якого є зручним під час першого ознайомлення з системою. Цей пункт меню поділяється на такі пункти (Рис. 48):

- Довідка Joomla! – коротка інструкція стосовно використання системи Joomla! (англійською мовою).
- Офіційний форум підтримки – посилання на офіційний форум підтримки.
- Документація Wiki – посилання на вікі-документацію.
- Інші корисні Інтернет ресурси.

Панель інструментів. Назви всіх інструментів, які доступні на панелі інструментів, можна знайти і в головному меню. Фактично це «швидкі» кнопки для швидкого переходу до потрібного розділу внутрішнього інтерфейсу (панелі управління) системи Joomla!. Можна користуватися ними або все знаходити через основне меню (Рис. 49).

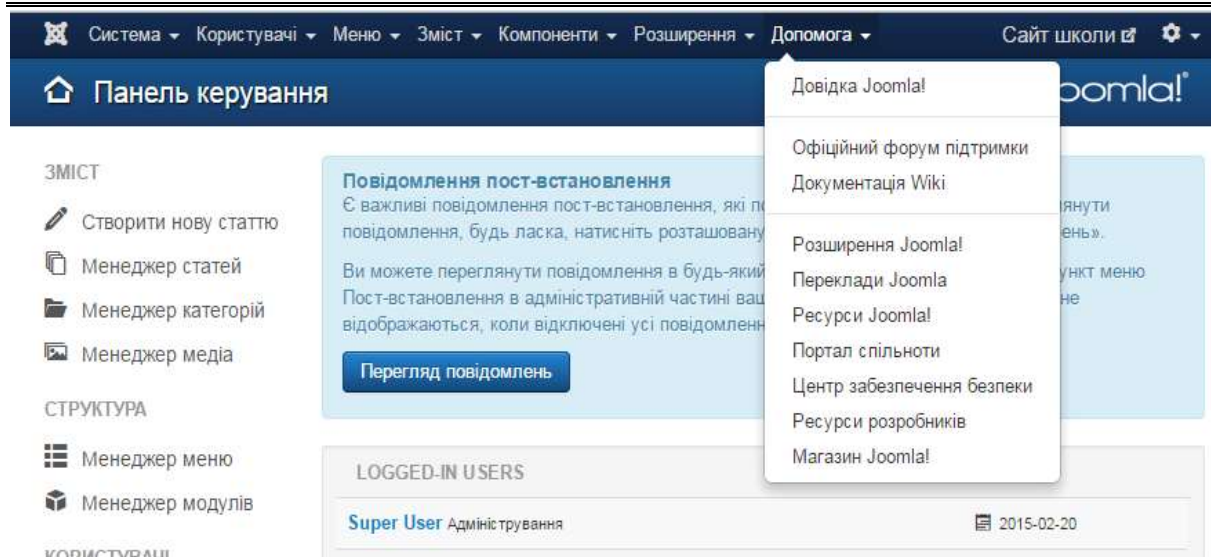


Рис. 48. Меню «Допомога»

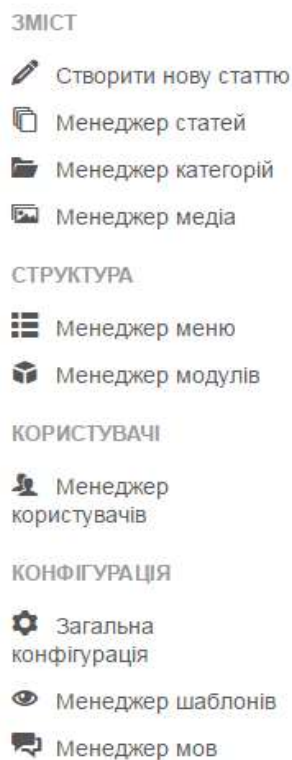


Рис. 49. Панель інструментів

Кнопки загального призначення. Кнопки загального призначення та їх функціонал (Рис. 50):

- кількість користувачів на сайті;
- кількість користувачів в панелі управління системи Joomla!;
- перейти до особистих повідомлень;
- перейти на сайт;
- вийти з панелі управління системи Joomla!.

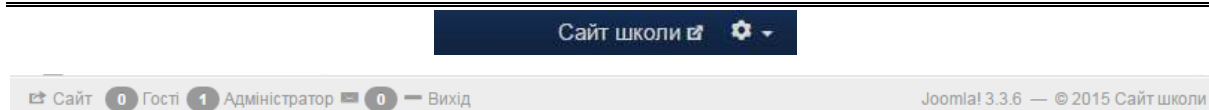


Рис. 50. Кнопки загального призначення

Статистика для адміністратора. Статистика для адміністратора містить такі розділи (Рис. 51):

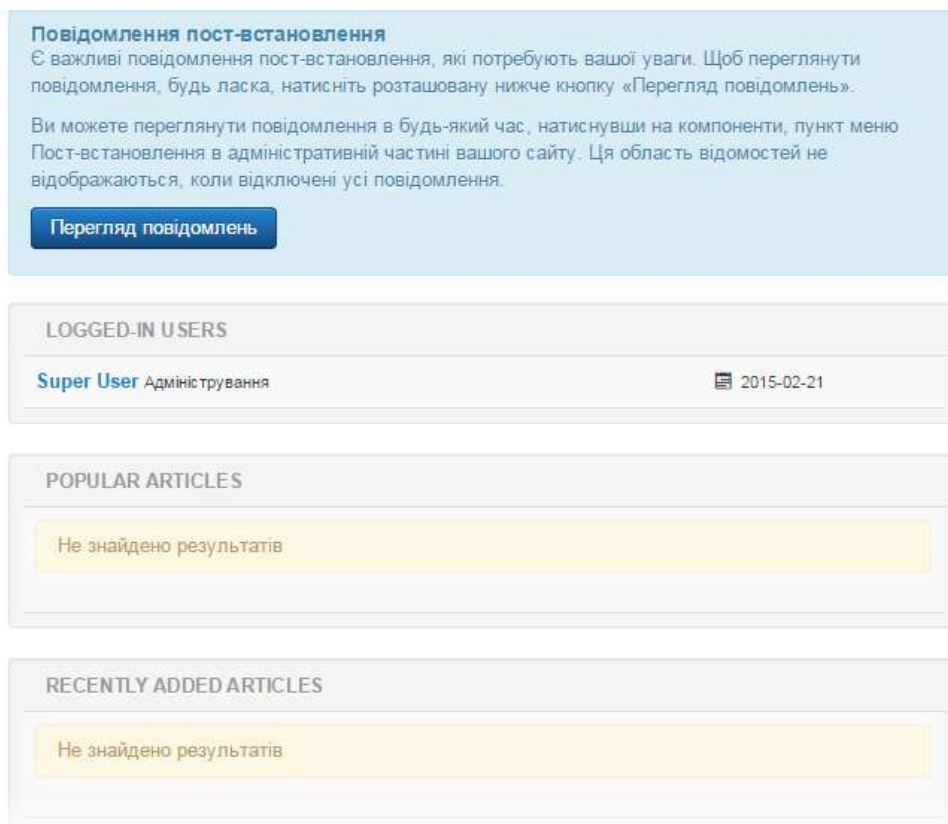


Рис. 51. Статистика для адміністратора

- Повідомлення пост-встановлення – виводиться повідомлення з приводу основних розширень системи Joomla! або сторонніх розширень після успішного їх встановлення.
- Logged in Users – відображається список імен користувачів, запити від яких надійшли до системи (використовуються відповідні імена користувачів і паролі). В списку вказується ім'я користувача і його рівень прав доступу до системи. Вибравши ім'я користувача, можна перейти до форми редагування облікового запису користувача.
- Popular articles – відображається список найпопулярніших статей (частин вмісту сайту). Упорядкування списку здійснюється за спаданням популярності, тобто найпопулярніша стаття буде першою в списку. В списку наведено назва статті, дата її створення і кількість переглядів (хітів) даного елемента.

- Recently added Articles – відображається список недавно доданих частин вмісту сайту. В списку міститься назва елемента сайту, дата його створення та ім'я автора.

Під час створення сайту з використанням системи управління вмістом сайтів Joomla! слід звернути увагу на два основні елементи: вміст сайту і шаблон (дизайн). Хоча, ці елементи є незалежними, під час роботи з ними все ж є загальні аспекти. Нижче описана *схема типового циклу розробки сайту* і перелік завдань, на які веб-розробнику слід звертати увагу під час розробки сайту з використанням системи Joomla!.

- По перше, продумати дизайн сайту, для цього потрібно:
 1. Розробити загальну концепцію дизайну сайту, наприклад: строгий офіційний стиль, технічний стиль і т. д.
 2. Розробити загальний стиль відображення даних, включаючи меню, основного вмісту, другорядного вмісту, тобто списку новин, логотипів, банерів і т. д.; вимоги до CSS; розміщення модулів в шаблоні; ескіз шаблону; ескіз шаблону з .css і графічними елементами з врахуванням кросбраузерності (коректного відображення сайту на різних пристроях та браузерах) (Рис. 52).
- По-друге, продумати вміст сайту, для чого потрібно:
 1. Створити списки всіх видів даних, які будуть розміщені на сайті. Об'єднати списки в логічні групи з ієрархічною структурою, тобто в карту сайту. На цьому етапі не варто замислюватися про те, як саме дані будуть розміщені на сайті, наприклад календар або щоденник подій може бути об'єктом контенту або додатковим компонентом від інших розробників. Спланувати, як кожна група даних розміщуватиметься в *Категоріях* (див. далі).
 2. З'ясувати, які основні розширення будуть потрібні; чи потрібні додаткові компоненти; чи потрібно перепрограмувати наявні компоненти; які основні модулі потрібні; чи потрібні додаткові модулі; чи потрібно перепрограмувати наявні модулі; чи потрібні плагіни.
 3. Створити *Категорії* і *Статті*.
 4. Заповнити *Категорії* контрольними (налагоджувальними) даними.
 5. Встановити необхідні додаткові *Компоненти, Модулі, Плагіни* і замінити контрольні дані на реальні.
 6. Провести остаточну перевірку вмісту сайту і внести необхідні зміни.

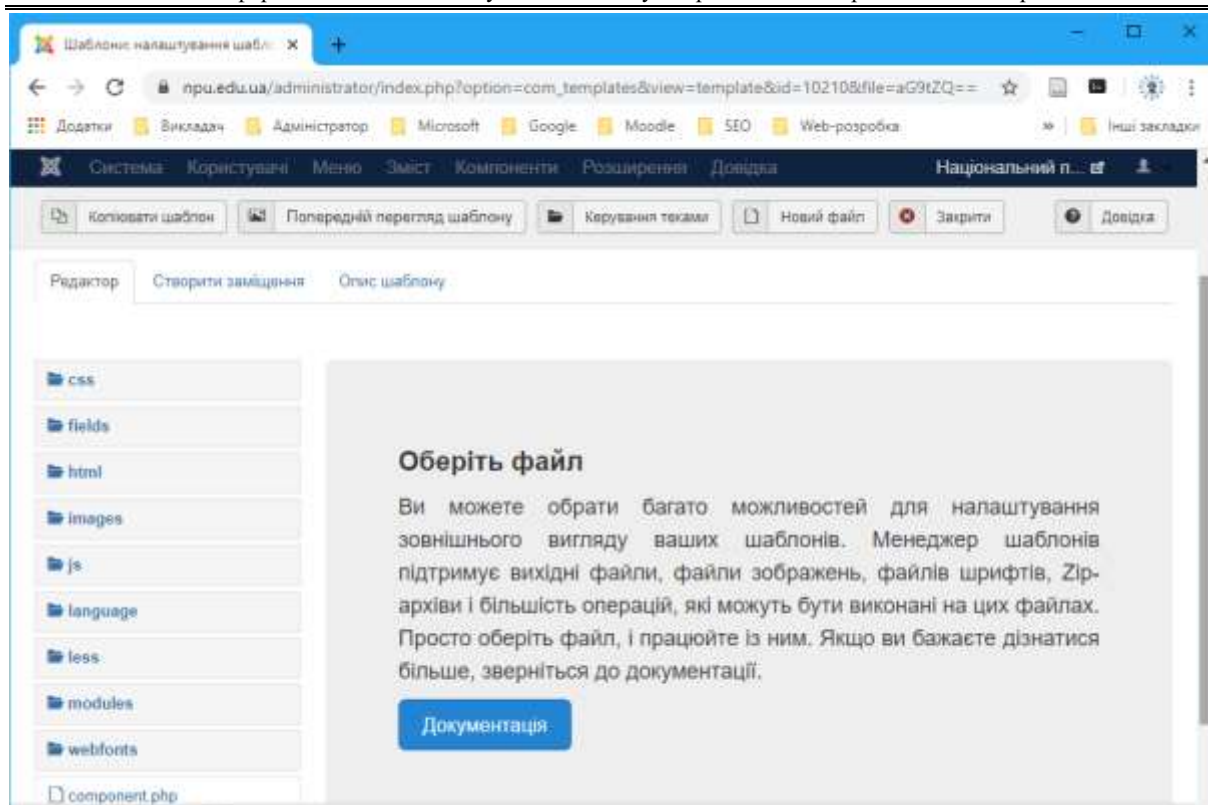


Рис. 52. Редактор шаблону системи Joomla!

Розглянемо детальніше роботу з вмістом сайту з використанням системи Joomla! відповідно до схеми типового циклу розробки сайту.

Робота з категоріями. *Категорія* – це головний (верхній) об'єкт в ієрархії структури вмісту. Для роботи з категоріями необхідно перейти на сторінку «Менеджер категорій» (Рис. 53). Для цього потрібно в основному меню (панель меню) вибрати «Зміст», потім пункт «Менеджер категорій».

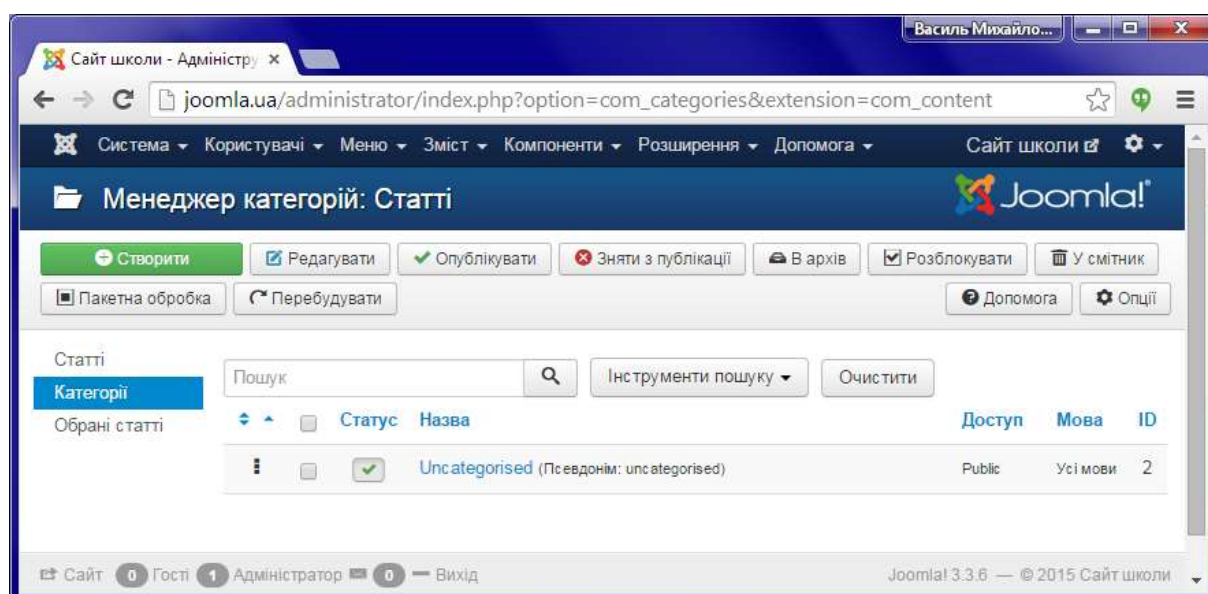


Рис. 53. Менеджер категорій

Робота з статтями. *Стаття* – це основний елемент вмісту сайту і останній об'єкт в ієрархії структури вмісту. Іншими словами – це стаття, яка повинна міститися в одній з категорій.

Для роботи з статтями необхідно перейти на сторінку «Менеджер статей» (Рис. 54).

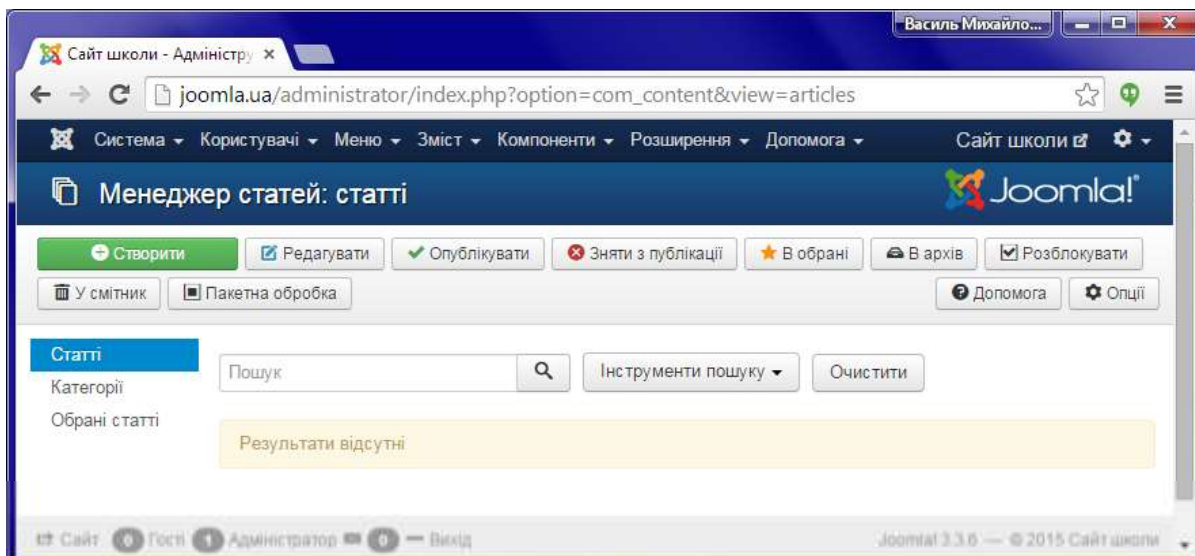


Рис. 54. Менеджер статей

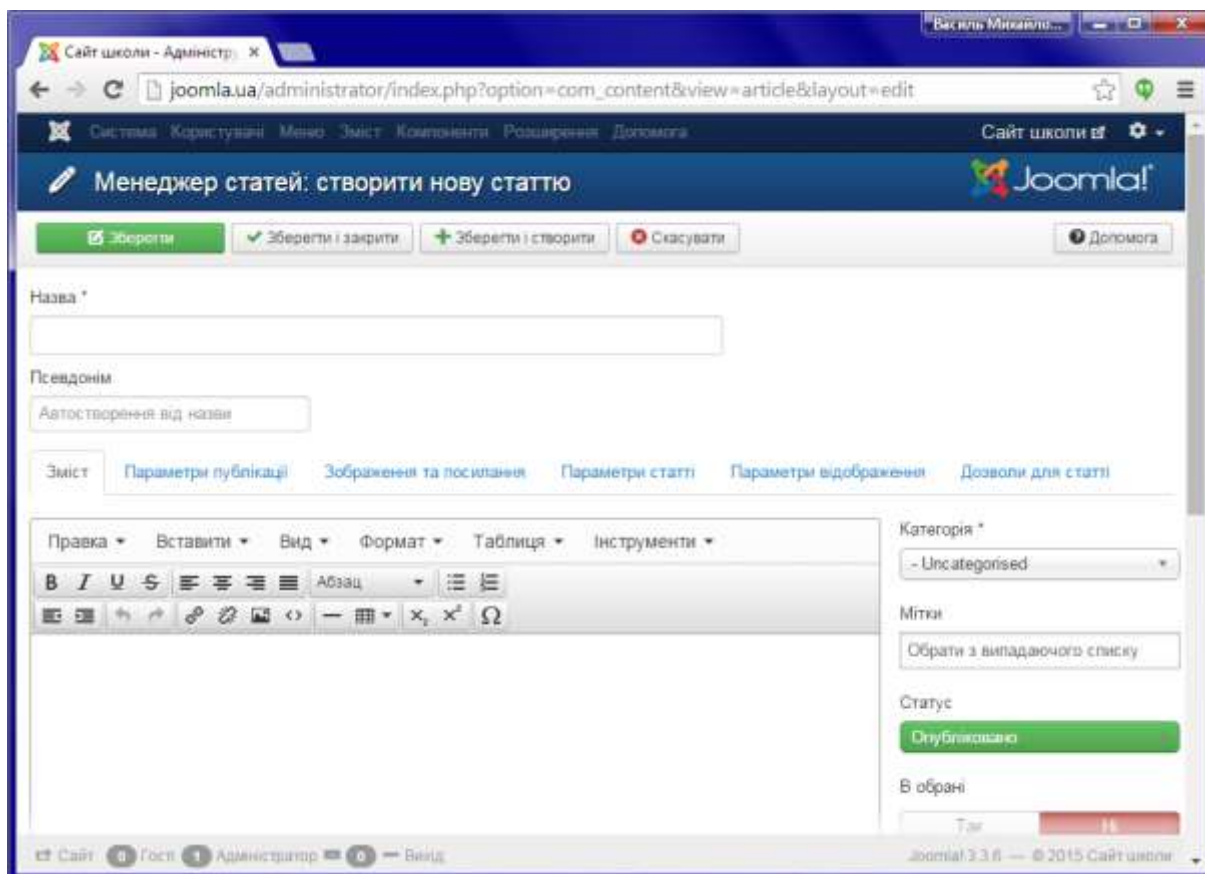


Рис. 55. Візуальний редактор

Візуальний редактор. Під час роботи з категоріями, статтями та іншими елементами вмісту системи Joomla! використовується спеціальний HTML-редактор. Це спеціальне розширення (плагін), за замовчуванням використовується HTML-редактор «TINYMCE». У системі також можна використовувати різні візуальні HTML-редактори, але рекомендується використовувати «TINYMCE» (Рис. 55).

Робота з меню. Після створення структури вмісту необхідно створити меню для користувачів веб-сайту. Меню – це набір назв посилань, за допомогою яких можна перейти до конкретних об'єктів, наприклад, об'єктів стаття, список категорій, компонент і так далі.

Використовуючи стандартні елементи системи Joomla!, можна легко створити меню для відображення його на сайті. Розглянемо меню, яке побудоване на стандартному модулі (встановленому за замовчуванням) *mainmenu*. Цей модуль є за замовчуванням головним для створення меню. Місце виведення меню на сайті визначається в шаблоні сайту. Встановлюючи додаткові розширення, можна розширити можливості відображення стандартного меню або відобразити його в іншому вигляді, наприклад у вигляді випадаючого каскадного меню з підменю (часто необхідно, щоб з боку користувача була включена підтримка Javascript в браузері).

Управління компонентами. *Компоненти* – основні елементи в системі Joomla! Зазвичай їх вміст розміщується в основній частині шаблону сайту, в залежності від дизайну шаблону. Переважно це центральна частина веб-сторінки.

Стандартний пакет системи Joomla! складається з таких компонентів:

- Компонент *Банери*.

За допомогою компоненту *Банери* можна додавати на сторінки сайту рекламні банери. Крім цього, стосовно розміщених банерів надається статистика за показами та «кліками». Для відображення банерів на сайті слід опублікувати їх після створення. Розташування банерів на екрані залежить від налаштувань шаблону сайту. Компонент *Банери* складається з трьох частин: *Банери*, *Клієнти*, *Категорії*. Перед тим, як встановити банер, потрібно створити обліковий запис користувача та категорію.

- Компонент *Веб-посилання*.

Компонент *Веб-посилання* – це набір посилань на вибрані ресурси (веб-сторінки, файли), розміщені в глобальній мережі Інтернет, за допомогою цього компоненту можна створювати структурований каталог зовнішніх посилань. Цей компонент призначений для реєструвань кількості відвідувань цих посилань. Також за допомогою цього компоненту

зареєстровані користувачі можуть додавати посилання. Компонент складається з двох частин: *Категорії* і *Посилання*. Перед додаванням веб-посилання необхідно створити хоча б одну категорію.

- Компонент *Канал новин*.

Канал новин – це спосіб обміну вмістом між різними сайтами. Обмін даними відбувається за допомогою системи обміну новинами *RSS (Really Simple Syndication)*. Новини можна отримати з будь-якого сайту, де використовується система *RSS*. У стандартну комплектацію системи Joomla! входить інтегрована система отримання новин. Новини із зовнішніх джерел можна відобразити на сайті. Компонент *Канал новин* призначений для управління каналами новин, розміщування їх в категорії і змінювання даних, необхідних для отримання новин з різних сайтів. За допомогою цього компоненту виводиться в області вмісту *RSS* стрічка новин з іншого сайту. Використовуючи цей компонент, можна швидко заповнити сайт контентом, але, на жаль, не унікальним. До того ж не всі розробники сайтів виводять в *RSS* стрічку новин повні статті, а лише їх анонси. Щоб поділитися вмістом сайту, необхідно налаштувати модуль *Відображення каналу новин* із шаблоном сайту. Це зробить новини сайту доступними для користувачів інших сайтів.

- Компонент *Контакти*.

За допомогою компоненту *Контакти* можна створювати сторінку з даними для контактів і формою зворотного зв'язку. Також до форми зворотного зв'язку за допомогою стандартного плагіна *reCAPTCHA* можна приєднувати капчу (*CAPTCHA* від англ. «**completely automated public turing test to tell computers and humans apart**» – повністю автоматизований публічний тест Тьюринга для розрізнення комп'ютерів і людей) для захисту від спаму. Компонент контактів складається з двох частин: *Менеджера контактів* і *Менеджера категорій*. Цей компонент призначений для управління списком контактів на сайті. У користувача може бути кілька різних даних для контактів. Перед додаванням даних для контакту необхідно створити хоча б одну категорію.

- Компонент *Мітки*.

Компонент *Мітки* використовується для перегляду списку існуючих міток, для редагування і створення нових міток.

- Компонент *Оновлення Joomla!*.

Компонент *Оновлення Joomla!* використовується для автоматичного оновлення системи Joomla!.

- Компонент *Перенаправлення*.

За допомогою компоненту *Перенаправлення* налаштовують редірект

301 (переадресація з однієї URL-адреси на іншу).

- Компонент *Повідомлення*.

За допомогою компонента *Повідомлення* користувачі внутрішнього інтерфейсу можуть відправляти та читати особисті повідомлення.

- Компонент *Повідомлення для пост-встановлення*.

Компонент *Повідомлення для пост-встановлення* використовується для надання повідомлень з приводу основних розширень системи Joomla! або сторонніх розширень після успішного їх встановлення.

- Компонент *Пошук*.

Компонент *Пошук* призначений для здійснення пошуку даних на сайті. За звернення до допомогою цього компоненту надається аналіз пошукових запитів. Використовується разом зі стандартним модулем пошуку.

- Компонент *Розумний пошук*.

За допомогою компоненту *Розумний пошук* можна виконати розширений пошук, основним елементом якого є функція Стемінг (Стемінг (англ. stemming) – це процес скорочення слова до основи шляхом відкидання допоміжних частин, таких як закінчення чи суфікс). Тобто під час введення частини слова з'являються варіанти його закінчення. Це можна спостерігати під час пошуку даних за допомогою пошукових систем Yandex і Google. Одним із недоліків є збільшення навантаження на сервер, оскільки для реалізації «розумного» пошуку сторінки сайту потрібні заздалегідь проіндексовані дані компонентів.

Управління модулями. Модулі використовуються для відображення різних даних і/або функцій на сайті Joomla!. В модулі можна розмістити різні складові: від простого тексту до самостійних розробок сторонніх авторів. Також в модулях можна відображати різні дані, такі як останні новини, банери, статистика сайту і т. д.

Модулі сайту відрізняються від модулів адміністратора, оскільки їх вміст відображається в *Зовнішньому інтерфейсі* сайту, тоді як модулі адміністратора використовуються для роботи у *Внутрішньому інтерфейсі*. Модулі можна створити самостійно або завантажити з ресурсів мережі Інтернет і потім встановити в систему Joomla!.

Управління модулями завжди здійснюється через *Панель управління*, тобто через *Внутрішній інтерфейс*. Для управління модулями потрібно у головному меню обрати: *Розширення > Менеджер модулів*. За замовчуванням відкриється вікно менеджера модулів сайту (можна перейти за відповідним посиланням до модулів адміністратора) із списком налаштованих модулів (Рис. 56).

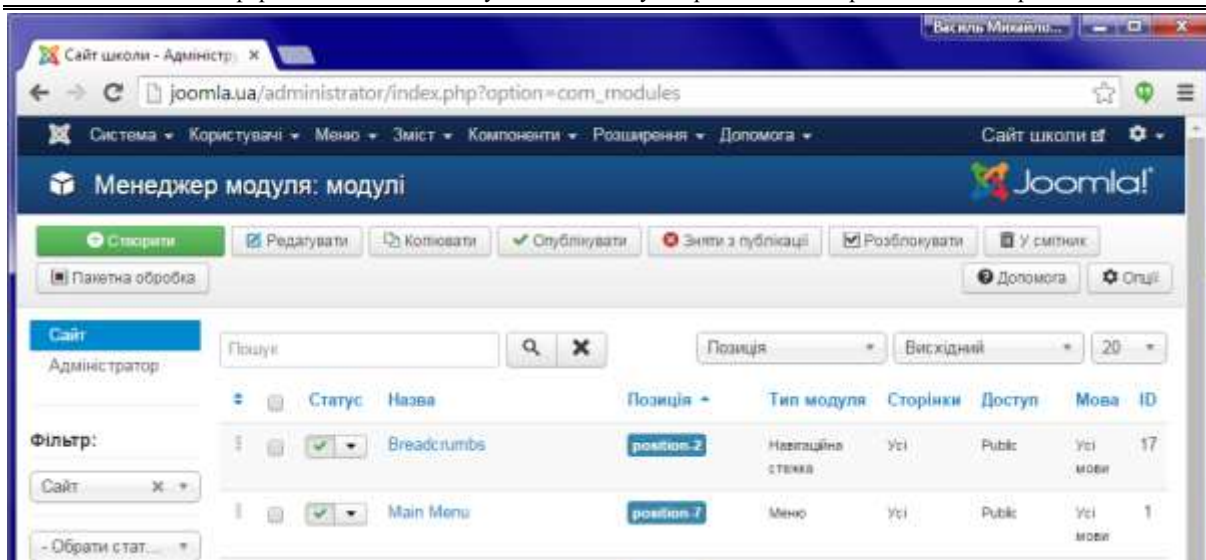


Рис. 56. Вікно менеджера модулів.

Стандартні модулі сайту (Рис. 57). Розглянемо основні (базові) типи та призначення стандартних модулів сайту (*Зовнішнього інтерфейсу*).

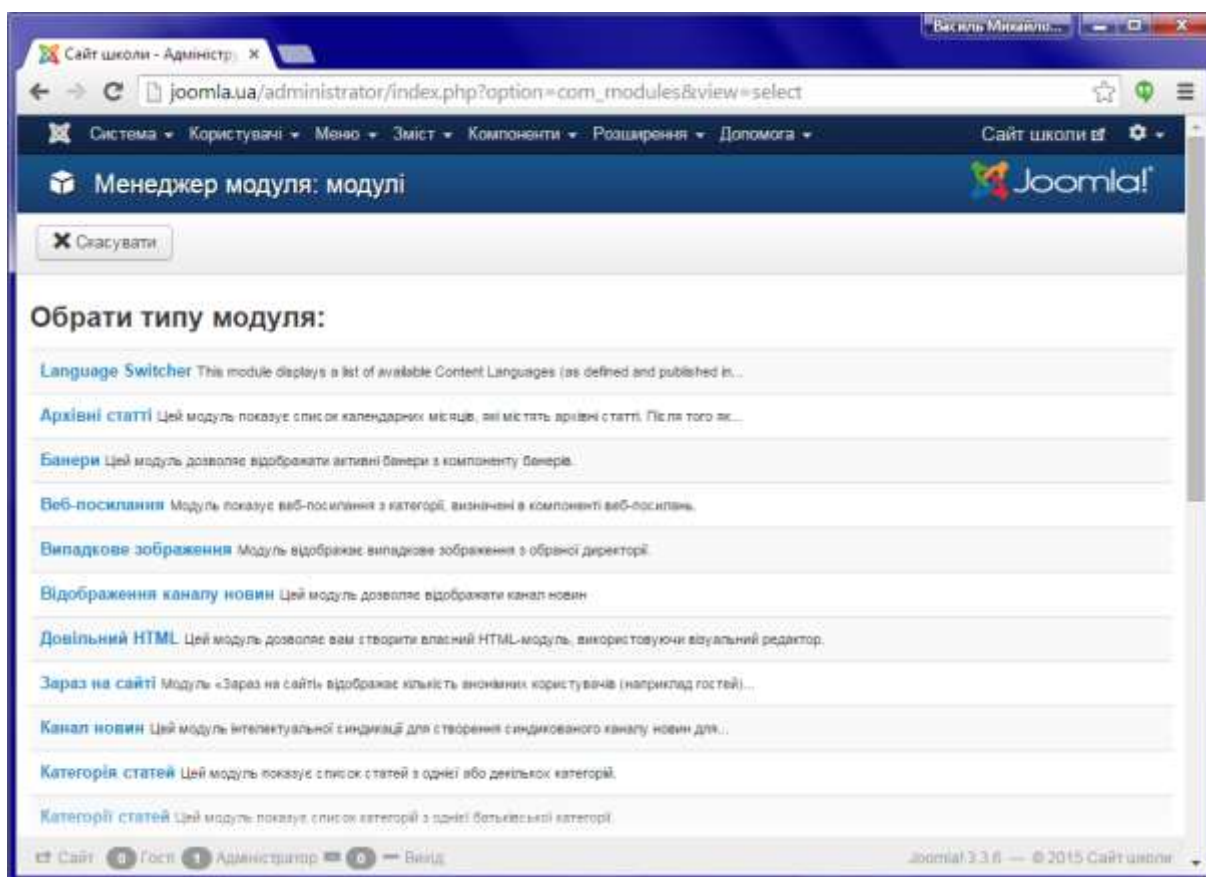


Рис. 57. Стандартні модулі сайту

- *Language Switcher* – за допомогою цього модуля відображається список доступних мов (які визначені й опубліковані в Language Manager Tab Content) для перемикування між ними, якщо використовується Joomla! як

багатомовний сайт.

- *Архівні статті* – за допомогою цього модуля відображається список календарних місяців, в які створювалися архівні статті. Після того, як змінити статус статті на архівна, цей список буде згенеровано автоматично.
- *Банери* – за допомогою цього модуля можна відображати банери з компоненту банерів.
- *Веб-посилання* – за допомогою цього модуля можна виводити веб-посилання з категорій, визначених в компоненті веб-посилань.
- *Випадкове зображення* – за допомогою цього модуля відображається випадкове зображення з обраної директорії.
- *Відображення каналу новин* – за допомогою цього модуля можна відображати канал новин.
- *Довільний HTML* – за допомогою цього модуля можна створити власний HTML-модуль, використовуючи візуальний редактор.
- *Зараз на сайті* – за допомогою цього модуля відображається кількість анонімних користувачів (гостей) та зареєстрованих користувачів (тих, які увійшли до системи), які в цей момент авторизовані на сайті.
- *Канал новин* – за допомогою цього модуля можна створювати синдикований канал новин для сторінки, на якій він відображається.
- *Категорія статей* – за допомогою цього модуля виводиться список статей з однієї або кількох категорій.
- *Категорії статей* – за допомогою цього модуля виводиться список категорій з однієї «батьківської» категорії.
- *Меню* – за допомогою цього модуля виводиться меню на фронтальній частині сайту.
- *Модуль розумного пошуку* – це пошуковий модуль, призначений для системи «розумного» пошуку.
- *Навігаційна стежка* – за допомогою цього модуля виводиться навігаційна стежка – шлях від головної сторінки до поточного сторінки або розділу сайту, якщо відключена кінцева сторінка.
- *Найпопулярніші статті* – за допомогою цього модуля виводиться список опублікованих статей, яких стосується найбільша кількість переглядів.
- *Нижній колонтитул* – за допомогою цього модуля виводяться відомості про авторські права системи Joomla!.

- *Обгортка* – за допомогою цього модуля виводиться вікно фрейма в зазначеному місці розташування.
- *Останні користувачі* – за допомогою цього модуля виводиться список останніх зареєстрованих користувачів.
- *Останні новини* – за допомогою цього модуля виводиться список найновіших опублікованих статей.
- *Популярні мітки* – модуль популярних міток, за допомогою якого виводяться найчастіше використовувані мітки, за бажанням можна вказати певний період часу.
- *Пошук* – за допомогою цього модуля відображається форма для пошуку на сайті.
- *Статистика* – за допомогою цього модуля виводяться відомості про сервер із статистикою стосовно користувачів сайту, кількості статей у базі даних і кількості посилань.
- *Статті. Короткі новини* – модуль новин, за допомогою якого виводиться зазначена кількість статей з певної категорії чи групи категорій.
- *Статті. Пов'язані статті* – за допомогою цього модуля виводяться інші статті, які схожі за темою до статті, яка переглядається. Ця спорідненість встановлюється за ключовими словами (метатег ключових слів). Відбувається пошук всіх ключових слів цієї статті серед всіх ключових слів всіх інших опублікованих статей. Наприклад, є стаття «Хмарні технології» та інша стаття «Сучасні ІКТ в освіті». Якщо зазначити ключове слово «технологія» для обох статей, то за допомогою модуля «Пов'язані статті» буде виведено статтю «Хмарні технології» під час перегляду статті «Сучасні ІКТ в освіті» і навпаки.
- *Схожі мітки* – за допомогою цього модуля виводяться посилання на інші елементи із схожими мітками.
- *Увійти* – за допомогою цього модуля виводиться форма для введення логіну та паролю. Також за допомогою цього модуля виводяться посилання для відновлення забутого паролю. Якщо реєстрація користувачів увімкнена (у *Менеджері користувачів* > *Налаштування*), буде показане інше посилання, за допомогою якого можна виконати самостійну реєстрацію облікового запису користувача.

Стандартні модулі адміністратора (Рис. 58). Розглянемо основні (базові) типи та призначення стандартних модулів адміністратора (*Внутрішнього інтерфейсу*).

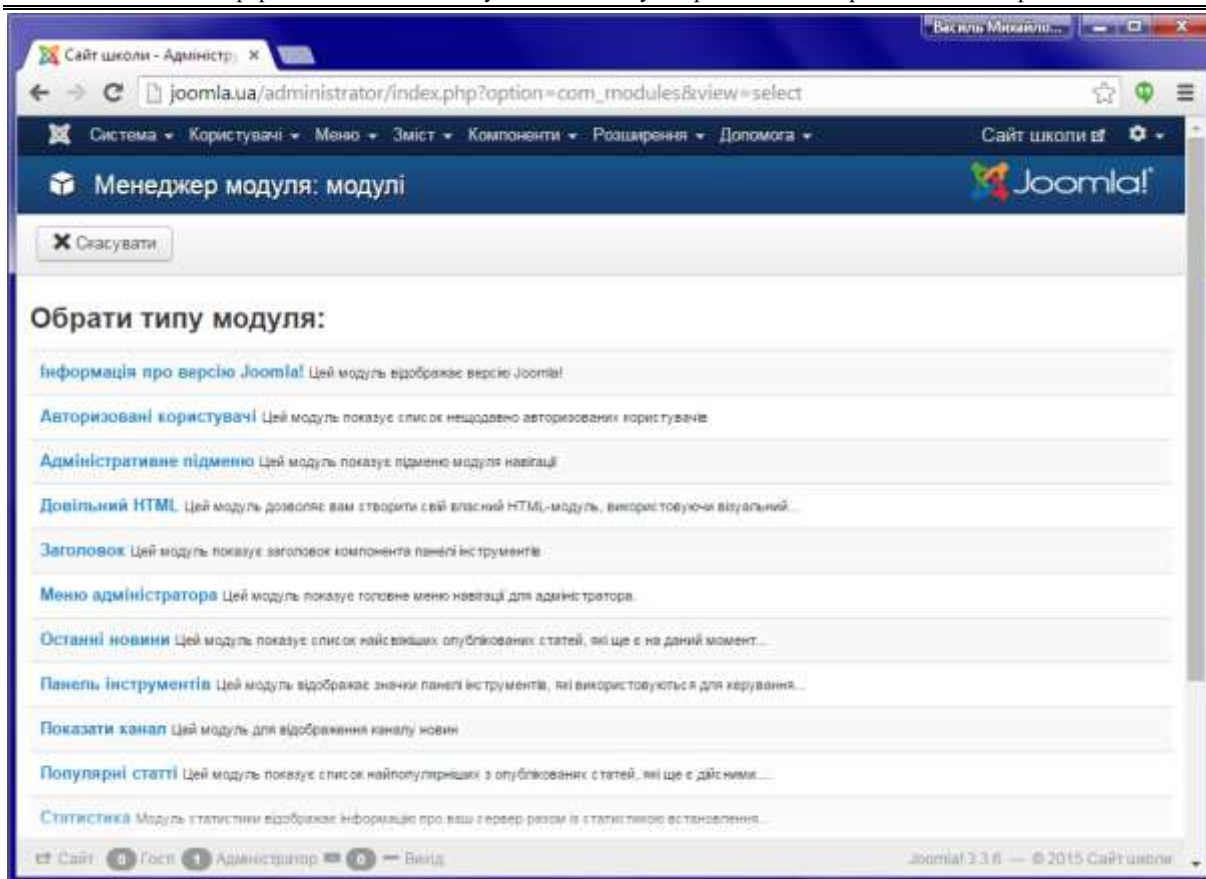


Рис. 58. Стандартні модулі адміністратора

- Відомості про версію Joomla! – за допомогою цього модуля виводиться версія системи Joomla!
- Авторизовані користувачі – за допомогою цього модуля виводиться список нещодавно авторизованих користувачів.
- Адміністративне підменю – за допомогою цього модуля виводиться підменю модуля навігації.
- Довільний HTML – за допомогою цього модуля можна створити свій власний HTML-модуль, використовуючи візуальний редактор.
- Заголовок – за допомогою цього модуля виводиться заголовок компонента панелі інструментів.
- Меню адміністратора – за допомогою цього модуля виводиться головне меню навігації для адміністратора.
- Останні новини – за допомогою цього модуля виводиться список останніх опублікованих статей, які є актуальними на цей момент.
- Панель інструментів – за допомогою цього модуля відображаються значки панелі інструментів, які використовуються для управління операціями в адміністративній частині.
- Показати канал – за допомогою цього модуля виводиться канал новин.

- Популярні статті – за допомогою цього модуля показується список найпопулярніших з опублікованих статей.
- Статистика – за допомогою цього модуля виводяться відомості про сервер разом із статистикою стосовно зареєстрованих користувачів сайту, кількості статей та веб-посилань.
- Статус багатомовності – за допомогою цього модуля виводиться статус параметрів багатомовності.
- Статус користувача – за допомогою цього модуля відображається стан авторизованих облікових записів користувачів.
- Форма входу – за допомогою цього модуля відображається форма для входу з логіном та паролем. Цей модуль не можна зняти з публікації.
- Швидкі іконки – за допомогою цього модуля виводяться швидкі іконки, які видно на панелі управління (головна сторінка адміністративної частини).

Управління плагінами. *Плагіни* – це програмні засоби (функції), призначені для підтримки роботи системи Joomla!. Плагіни поділені на логічні групи для простоти управління. Наприклад, є плагіни, що використовуються для роботи тільки з об'єктами вмісту, інші використовуються для забезпечення роботи системи пошуку і т. д. У деяких групах можна опублікувати відразу всі плагіни, в інших (наприклад: візуальний редактор) – тільки один.

Основні групи плагінів:

- Плагіни аутентифікації (призначені для процесу перевірки облікового запису користувача, який намагається одержати доступ до сайту).
- Плагіни вмісту (будь-яка кількість плагінів з цієї групи може бути опублікована одночасно, ці плагіни призначені для формування статей перед їх відображенням на сайті).
- Плагіни редакторів (за допомогою цих плагінів здійснюється управління візуальними редакторами).
- Плагіни розширення редактора (використовуючи такі плагіни можна додавати додаткові засоби управління редагуванням вмісту сайту).
- Плагіни пошуку (використовуючи пошукові плагіни можна, здійснювати пошук даних в різних компонентах системи Joomla!).
- Плагіни системи (за допомогою цих плагінів здійснюється управління системою).
- Плагіни користувачів (за допомогою цих плагінів здійснюється управління обліковими записами користувачів).

Управління плагінами завжди здійснюється через *Панель*

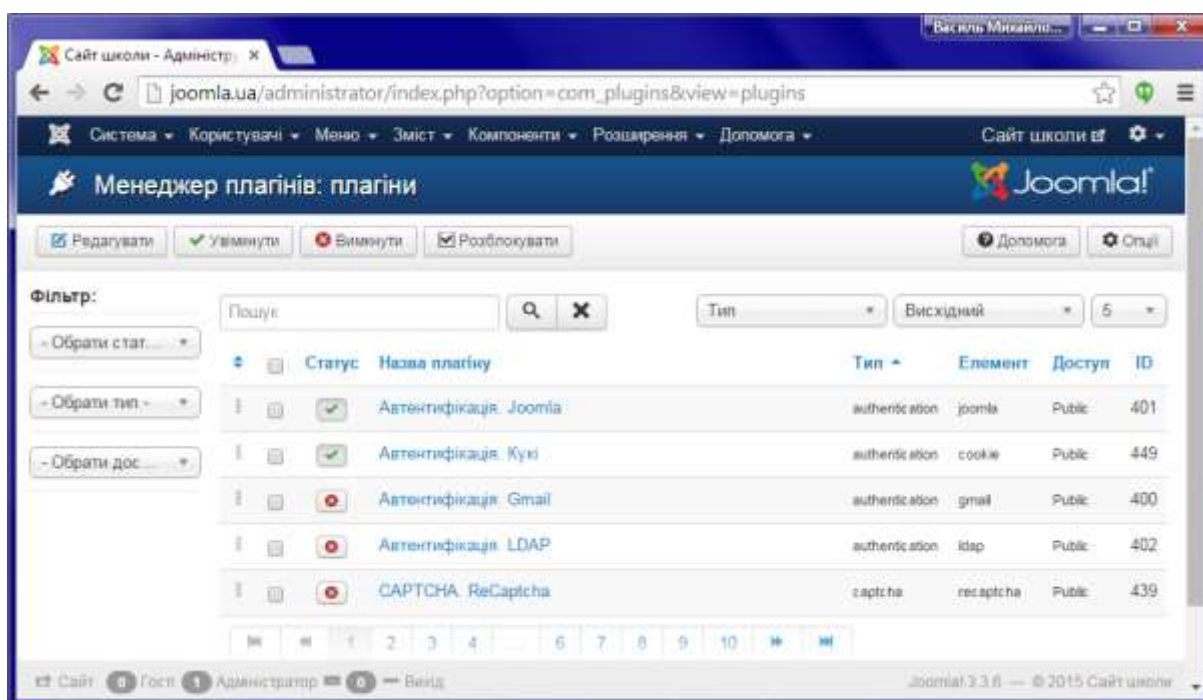


Рис. 59. Вікно менеджера плагінів.

Встановлення та налаштування розширень. Набір функцій системи Joomla! можна збільшити, використовуючи додаткові розширення. Розробники системи Joomla! постійно займаються розробкою нових розширень. На сайтах <http://extensions.joomla.org> або <http://developer.joomla.org> можна переглянути список всіх доступних для копіювання розширень. До основних розширень, які можна використовувати в системі, можна віднести: *компонент, модуль, плагін, шаблон, мовний пакет, бібліотека, пакет.*

Для встановлення розширення потрібно у головному меню обрати пункт *Розширення > Менеджер*. З'явиться вікно менеджера розширень (Рис. 60).

За замовчуванням відкриється закладка *Install from Web*. Існує чотири способи встановлення розширення.

Перший спосіб: встановлення розширення з сайту <http://extensions.joomla.org> (Рис. 60). Спочатку відображаються популярні розширення, але можна скористатися каталогом розширень або використати форму для пошуку потрібного розширення.

Другий спосіб: завантажити файл з розширенням .zip, який буде автоматично встановлений на сервері. Потрібно «натиснути» кнопку (звернутися до послуги) *Огляд*, щоб обрати .zip файл розширення. Назва і шлях до файлу з'являться у відповідному полі встановлення нового

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем розширення. Далі слід «натиснути» кнопку *Завантажити та встановити*. Якщо процес здійснився успішно, у вікні буде виведено повідомлення з підтвердженням успішного встановлення нового розширення.

Третій спосіб: завантажити розпакований архів прямо на сервер. Для цього слід ввести шлях до файлу (це повинна бути абсолютна адреса) і «натиснути» кнопку *Встановити*.

Четвертий спосіб: вказати веб-адресу розширення та «натиснути» кнопку *Встановити*.

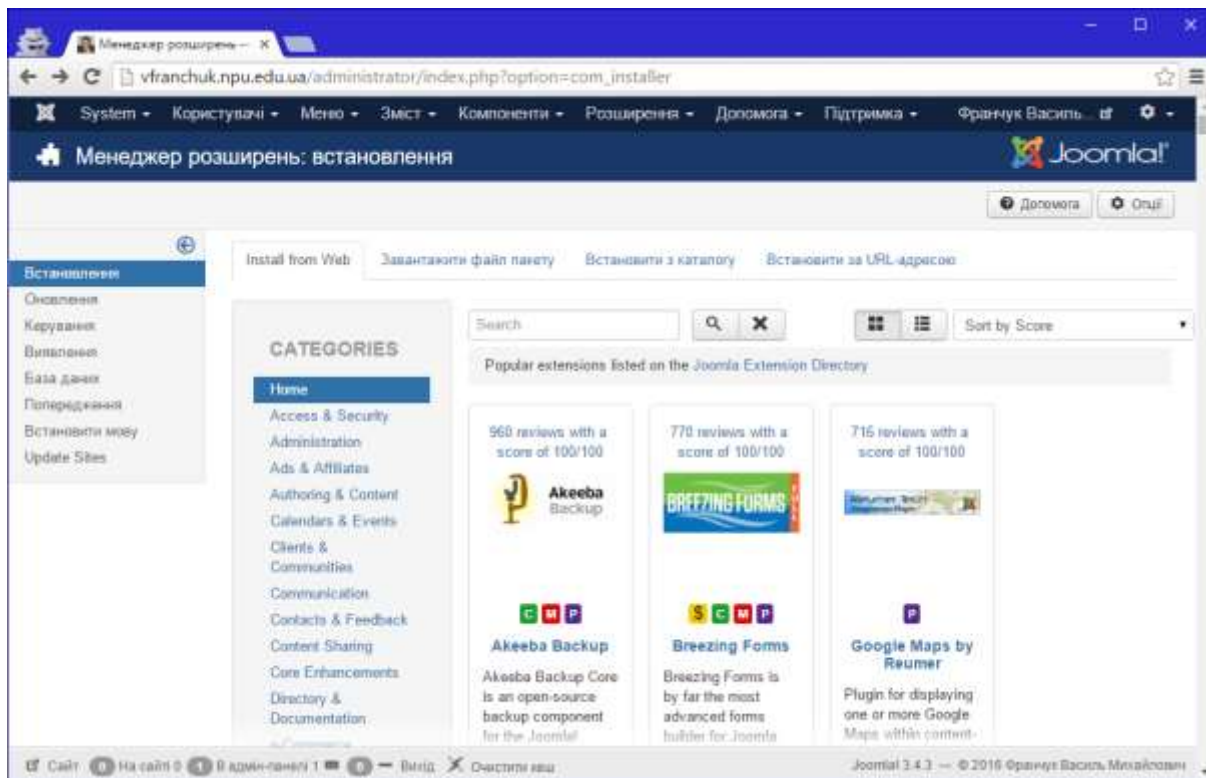


Рис. 60. Вікно менеджера розширень.

Для деінсталяції розширень потрібно у вікні менеджера розширень перейти за гіперпосиланням *Керування* та у полі *Фільтр* обрати тип розширення (*компонент, модуль, плагін, шаблон, мовний пакет, бібліотека, пакет*). Далі слід відмітити розширення, яке потрібно деінсталювати, та «натиснути» кнопку (звернутися до послуги) *Вилучити*.

Використовуючи описану вище *схему типового циклу розробки сайту* та можливостей використання системи управління вмістом Joomla!, можна створити сайт закладу вищої освіти та його структурних підрозділів. Для дотримання політики розміщення матеріалів на сайті освітнього закладу потрібно керуватися розробленими інструкціями та положеннями про роботу з сайтом закладу освіти (див. Додаток С). Більшість сайтів НПУ імені М.П. Драгоманова виконані з використанням системи Joomla! (див. Додаток D). Приклади сайтів можна переглянути в додатках (див. Додаток F).

2.2 Системи управління навчальними матеріалами

Як вже зазначалося у пункті 1.8, серед систем управління вмістом сайтів є системи управління навчальними матеріалами (ATutor, Docebo, Dokeos, eFront, Forma LMS, MOODLE). Детальний порівняльний аналіз цих систем поданий у роботі [269, с.164-166]. Найкраще адаптованою до навчального середовища у вітчизняних закладах вищої освіти є система управління навчальними матеріалами MOODLE (Рис. 61). Разом з тим є можливість використання систем управління навчальними матеріалами на основі хмарних технологій, зокрема хмарних сервісів від Google системи Classroom (Google Клас), див. пункт 2.2.2.

2.2.1 Система управління навчальними матеріалами MOODLE

MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – система управління навчальними матеріалами (LCMS – Learning Content Management Systems). За допомогою цієї системи можна створювати електронні навчальні курси і проводити як аудиторне (очне) навчання, так і навчання на відстані (заочне/дистанційне).

Стосовно системи MOODLE задовільняються всі основні критерії, що висуваються до систем управління навчальними матеріалами, зокрема такі, як:

- *функціональність* – наявність набору функцій різного рівня (форуми, чати, аналіз активності слухачів (студентів), управління курсами та навчальними групами тощо);
- *надійність* – зручність адміністрування та управління навчанням, простота оновлення вмісту на базі існуючих шаблонів, захист користувачів від зовнішніх дій тощо;
- *стабільність* – високий рівень стійкості функціонування системи стосовно різних режимів роботи та активності користувачів;
- *вартість* – сама система безкоштовна, витрати на її впровадження, наповнення матеріалами електронних курсів і супровід – мінімальні;
- *відсутність обмежень за кількістю ліцензій* для слухачів (студентів);
- *модульність* – наявність в навчальних курсах набору блоків матеріалу, які можуть бути використані в інших курсах;
- *наявність вбудованих засобів оформлення та редагування навчальних матеріалів*, інтеграції різноманітних освітніх матеріалів різного призначення;
- *підтримка міжнародного стандарту SCORM (Sharable Content Object Reference Model)* – основи обміну електронними курсами, що забезпечує перенесення інформаційних ресурсів до інших систем;

- наявність системи перевірки та оцінювання знань студентів у режимі он-лайн (тести, завдання, контроль активності на форумах);
- зручність і простота використання та навігації – інтуїтивно зрозумілі правила використання системи (можливість легко знайти меню допомоги, простота переходу від одного розділу до іншого, спілкування з викладачем тощо).



Рис. 61. Офіційний сайт системи MOODLE

Використання системи управління навчальними матеріалами MOODLE надає можливість педагогам в закладах вищої освіти:

- використовувати модульну організацію навчального процесу за вимогами Болонської декларації;
- створювати і використовувати повнокомплектне науково-методичне забезпечення дисциплін;
- інтегрувати заклади вищої освіти до європейського науково-освітнього простору;
- включити заклади вищої освіти до світового реєстру власників сучасних систем організації навчально-методичного процесу з використанням ІКТ;
- створити Інтернет-середовище (веб-орієнтоване освітнє середовище) для форм навчання з використанням ІКТ;
- створити центр дистанційної освіти;

- забезпечити оперативний контроль навчального процесу.

Проаналізуємо можливості та переваги, використання системи MOODLE у навчальному процесі учасникам цього процесу:

➤ Викладачам:

- мати в структурованій формі навчально-методичне забезпечення відповідних дисциплін;
- мати зручний інструмент для обліку та контролю навчально-пізнавальної діяльності студентів;
- встановлювати потрібні терміни виконання завдань студентами;
- мати програмне забезпечення, використання якого задовольняє європейські стандарти з організації навчального процесу за модульною системою відповідно до Болонської декларації;
- використовувати текстові, графічні, аудіо- та відео-матеріали під час реалізації навчального процесу;
- бути включеним до Європейського реєстру власників авторських курсів;
- швидко і зручно змінювати, розширювати, доповнювати та коригувати навчально-методичні матеріали з дисципліни;
- організовувати комп'ютеризоване тестування та контроль знань студентів, застосовуючи різні за типом завдання;
- мати автоматизовану систему рейтингового оцінювання самостійної роботи студентів;
- залучати студентів до розробки і формування навчально-методичних матеріалів з дисципліни;
- мати програмне забезпечення, що захищене від несанкціонованого доступу, змін та пошкодження (втрати);
- мати програмне забезпечення для виконання науково-методичних розробок за власним вибором, послідовністю та темпом.

➤ Студентам:

- мати доступ до логічно структурованого та укомплектованого навчально-методичного забезпечення навчання, використання якого покращує умови для самостійного опанування змісту навчальної дисципліни;
- мати засоби для самотестування і виконання завдань та їх оцінювання незалежно від людського фактору (викладача);
- особиста участь та допомога викладачеві стосовно комп'ютерного забезпечення навчального процесу;
- брати реальну участь у науково-методичній роботі кафедр;
- мати розширений доступ до Інтернет-ресурсів;

- мати можливість дистанційно опанувати навчальний матеріал;
- мати можливість завчасно скласти заліково-екзаменаційну сесію.

Враховуючи сказане, зазначимо, що систему MOODLE можна використовувати не лише для організації дистанційного навчання в закладах вищої освіти, але й для підтримки традиційних методик навчання у вищій школі за змішаною (комбінованою) моделлю.

Перед використанням системи управління навчальними матеріалами MOODLE її потрібно встановити та налаштувати. Це можна зробити з використанням локального веб-сервера (див. пункт 1.1, програмний комплекс OpenServer, детальніше про це описано в [237]) для тестування та створення сайту з подальшим перенесенням на веб-сервер, доступний у глобальній мережі Інтернет (див. пункт 1.2 та пункт 1.5). Також можна скористатися готовими розробками за допомогою програмного комплексу XAMPP та системи MOODLE, які можна завантажити з сайту <http://download.moodle.org/windows/> та встановити на комп'ютері так само, як інсталюється будь-яка програма для операційної системи Windows. Це – найшвидший варіант, однак не завжди кращий, інколи неуспішний, бо в разі використання такого варіанту приховуються певні деталі процесу встановлення і немає можливості задати всі бажані параметри системи. Також слід пам'ятати, що для коректного функціонування системи MOODLE необхідний веб-сервер (Apache) з підтримкою інтерпретатора мови PHP і баз даних (MySQL) [35].

Для початку роботи потрібно завантажити головну сторінку системи MOODLE, ввівши відповідну адресу в адресному рядку браузера. Наприклад, <http://localhost/moodle>. Після її введення завантажиться головна (інформаційна) сторінка системи MOODLE (Рис. 62). Після завантаження головної сторінки користувачеві необхідно здійснити ідентифікацію, використовуючи свій обліковий запис. Для цього потрібно у блоці «Вхід», що знаходиться у лівій частині вікна, ввести свої логін і пароль та «натиснути» кнопку «Вхід».

Якщо користувач хоче лише ознайомитися з системою MOODLE, то він може скористатися вбудованим обліковим записом «Гість».

Гість – обліковий запис користувача, використання якого надає можливість переглядати матеріали деяких курсів, але не передбачено забезпечення можливості працювати з ними. Відвідувачі сайту можуть зайти на сайт як гості, обравши на сторінці входу до системи пункт «Зайти гостем».

Допускати чи не допускати гостя до роботи з курсом, кожен викладач визначає під час редагування налаштувань курсу. Гостям курс завжди

доступний тільки для читання – це означає, що вони не можуть створювати повідомлення або іншим чином взаємодіяти з зареєстрованими користувачами курсу. Зокрема для гостей не передбачено можливості:

- створювати повідомлення в форумах;
- редагувати сторінки Wiki;
- проходити тести;
- відправляти відповіді на завдання;
- вносити записи до глосарію і залишати коментарі в ньому;
- переглядати вміст SCORM.

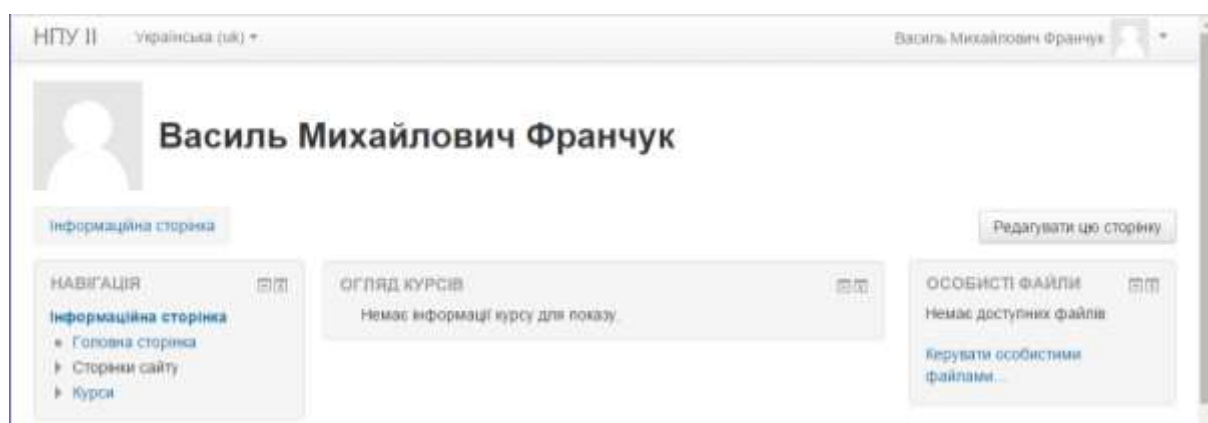


Рис. 62. Інформаційна сторінка

Гостьовий доступ корисний у випадку, коли користувач прагне, щоб колеги ознайомилися з його роботою або щоб студенти мали можливість переглянути зміст курсу перед тим, як записатися на нього.

У користувача є вибір між двома варіантами гостьового доступу: з кодовим словом або без кодового слова. Якщо викладач надасть доступ гостеві, який знає кодове слово, то йому потрібно вводити це слово щоразу під час відвідування курсу (на відміну від студентів, які роблять це один раз), через що обмежується гостьовий доступ. Якщо викладач вирішить допускати гостя без ключа, то всі зможуть переглядати його курс.

Після успішної ідентифікації у верхньому правому куті головного вікна відображається ім'я, під яким користувач зареєстрований в системі (Рис. 62). Користувачу системи надається можливість обрати мову інтерфейсу через випадаюче меню у верхній частині вікна (Рис. 62).

В залежності від ролі користувача вигляд вікна системи може бути різним, зокрема за змістом блоку «*Керування сайтом*».

Ролі користувачів у системі MOODLE. *Роль* – це набір прав та можливостей, визначених у всій системі, які доступні призначеним користувачам у визначеному контексті.

Наприклад, користувачеві може бути надана роль «*Викладач*», в разі

надання якої користувач може здійснювати певні дії (що не передбачено для інших). Ця роль створюється один раз, і в подальшому можна призначати на цю роль певних користувачів курсу, які будуть працювати з курсом. Також можна надати користувачеві роль для певної категорії курсів, тоді йому буде надана роль «Викладач» для всіх курсів цієї категорії. Або ж надати користувачеві роль тільки на окремому форумі, надавши в межах форуму права викладача.

Кожній ролі надається окрема *назва*, *опис* – це звичайне пояснення стосовно призначення ролі, виражене в довільній формі так, щоб кожен користувач міг зрозуміти, для чого призначена ця роль, та *коротка назва*, яка є важливою в разі звернення до тих частин системи MOODLE, де може використовуватися ця роль (наприклад, коли завантажуються імена користувачів з файлу або використовується групове зарахування на курс).

У системі MOODLE за замовчуванням використовуються такі ролі:

- *менеджер* – може здійснювати довільні операції стосовно управління системи та будь-якого курсу;
- *автор курсу* – може створювати курс і навчати слухачів (студентів);
- *викладач* – може редагувати матеріали курсу і навчати слухачів (студентів);
- *асистент* – викладач без права редагування матеріалів курсу, який може навчати та оцінювати роботу студентів, але не може змінювати ресурси курсу;
- *студент* – має найменші права на курсі, на якому він зареєстрований, має доступ до навчальних матеріалів курсу і може виконувати певні види діяльності, передбачені у методичній системі навчання стосовно відповідного курсу;
- *гість* – має мінімальні привілеї, може мати доступ до курсів, стосовно яких передбачений гостьовий доступ.

Також в системі управління навчальними матеріалами MOODLE адміністратором можуть бути відредаговані *назва*, *опис* і *коротка назва* ролі, а також визначені інші ролі. Це здійснюється на основі використання блоку «Керування сайтом» у режимі *Користувачі/Права/Визначити ролі* (Рис. 63).

Блоки. *Блок* – це група посилань, які об'єднуються в певні категорії. Користувач за бажанням може розгорнути чи згорнути блок, натиснувши на стрілочку в правому куті блоку. Назва блоку відображається завжди. Також в системі MOODLE існують деякі підказки на випадок, якщо з'являються проблеми під час роботи з різними елементами системи. Наприклад, до кожного елемента параметрів, які потрібно налаштувати, є пояснення, або,

якщо біля елемента параметра розміщений знак запитання (?), то це означає що стосовно цього елемента є також пояснення, яке виводиться на екран після «натиснення» на знак запитання.

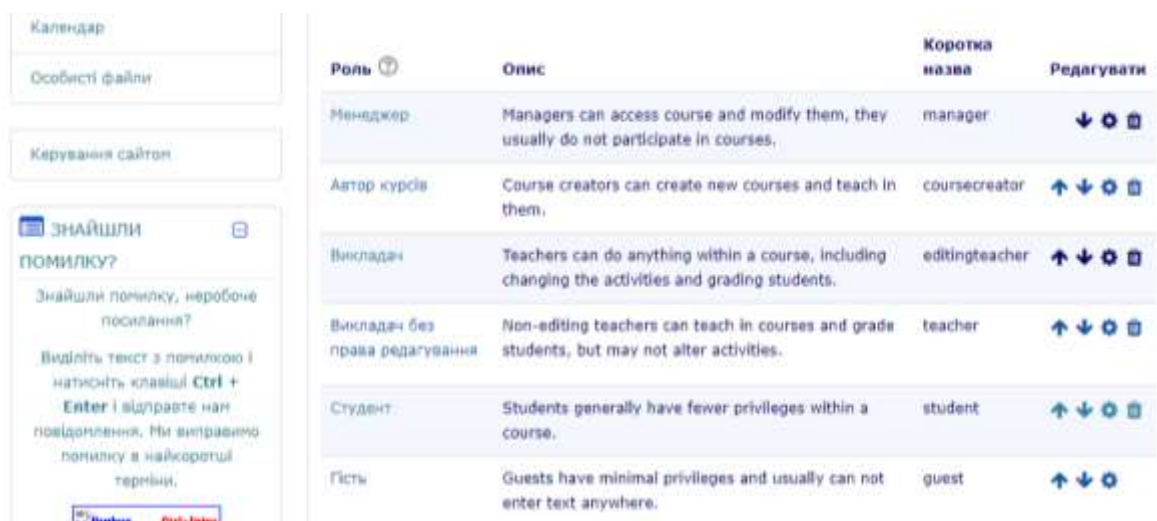


Рис. 63. Управління сайтом. Визначити ролі

Робота з курсами. Розглянемо основні етапи створення навчального курсу з використанням системи управління навчальними матеріалами MOODLE. Для зручності орієнтації у великій кількості навчальних курсів та їх структуризації використовуються категорії та підкатегорії. Тому під час створення нового курсу слід вказати, до якої категорії (підкатегорії) буде відноситись цей курс. Якщо потрібної категорії не існує, то її необхідно створити.

Для створення категорії адміністратору системи потрібно обрати в блоці *Керування сайтом* пункти *Курси* -> *Робота з курсами* і «натиснути» посилання *Створити нову категорію* (Рис. 64).

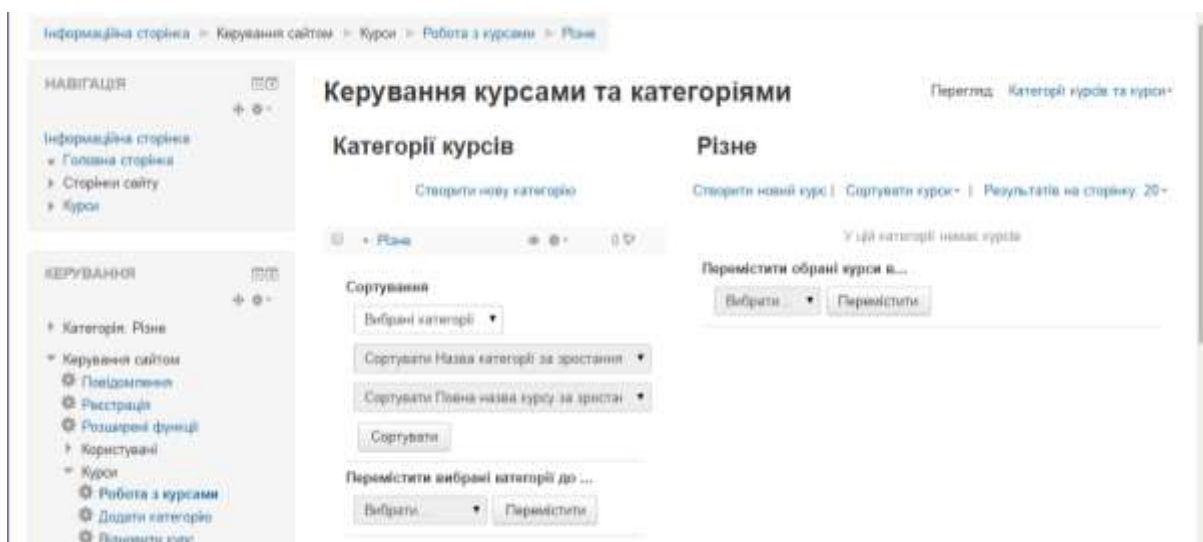


Рис. 64. Вікно переходу до редагування категорії і додавання підкатегорій

З'явиться вікно *Додати нову категорію*, в якому потрібно вказати назву категорії, що створюється. Можна, але не обов'язково, дати короткий опис категорії у вікні текстового редактора. Натискання на кнопку «*Створити категорію*» завершує процес створення категорії (Рис. 65).

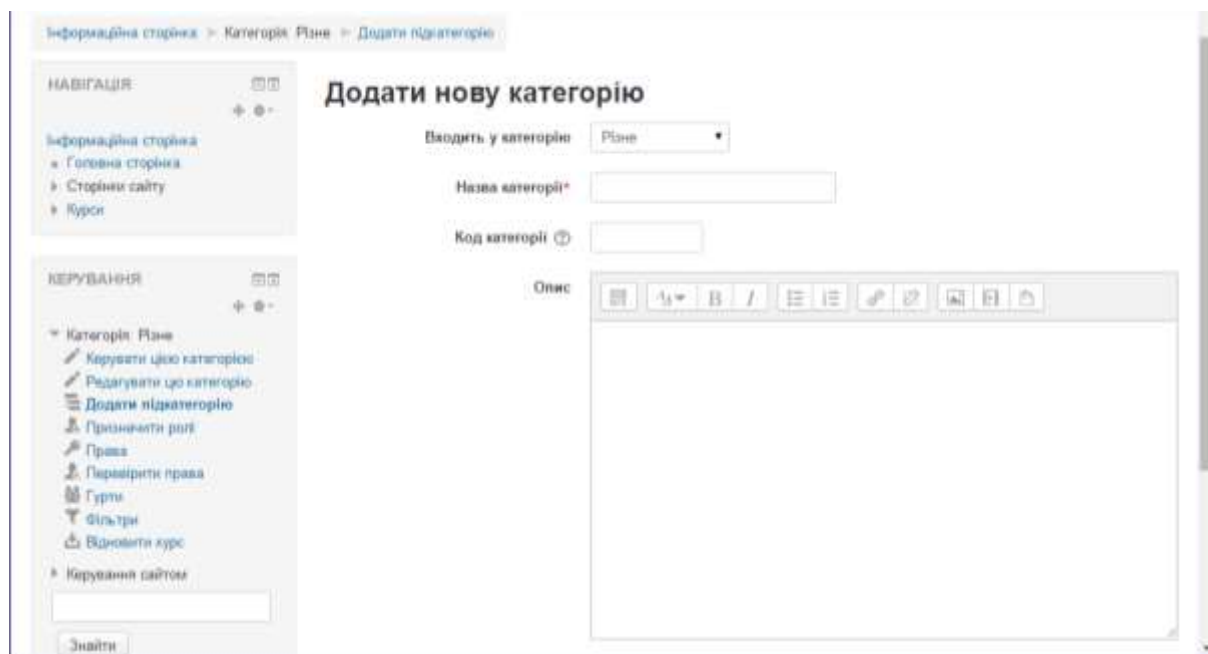


Рис. 65. Фрагмент вікна створення категорії (підкатегорії)

Надалі за допомогою кнопок інструментів, розташованих у блоці «*Керування*» на сторінці «*Категорії курсів*», можна вносити зміни, вилучати, перейменовувати категорії, робити їх підкатегоріями інших категорій, переміщувати категорію вище/нижче в списку категорій, робити назву категорії невидимою для студентів.

Для того, щоб створити навчальний курс з використанням системи MOODLE, потрібно обрати в блоці *Керування сайтом* пункти *Курси* -> *Робота з курсами* і «натиснути» на посилання *Створити новий курс* (Рис. 64).

В результаті з'явиться вікно *Додати новий курс*, в якому потрібно прописати повну назву та коротку назву курсу. Всі інші параметри (до кожного параметра є пояснення, яке можна вивести на екран після «натиснення» на знак запитання (?)) потрібно вказати відповідно до структури і призначення навчального курсу (Рис. 66).

Існує кілька форматів для створення електронних навчальних курсів з використанням системи MOODLE. Розглянемо деякі з них.

Формат-календар (потижневий формат): структурування навчального матеріалу за цим форматом і навчання на курсі організовується потижнево з точним терміном початку та закінчення як кожного тижня, так і всього курсу (Рис. 67).

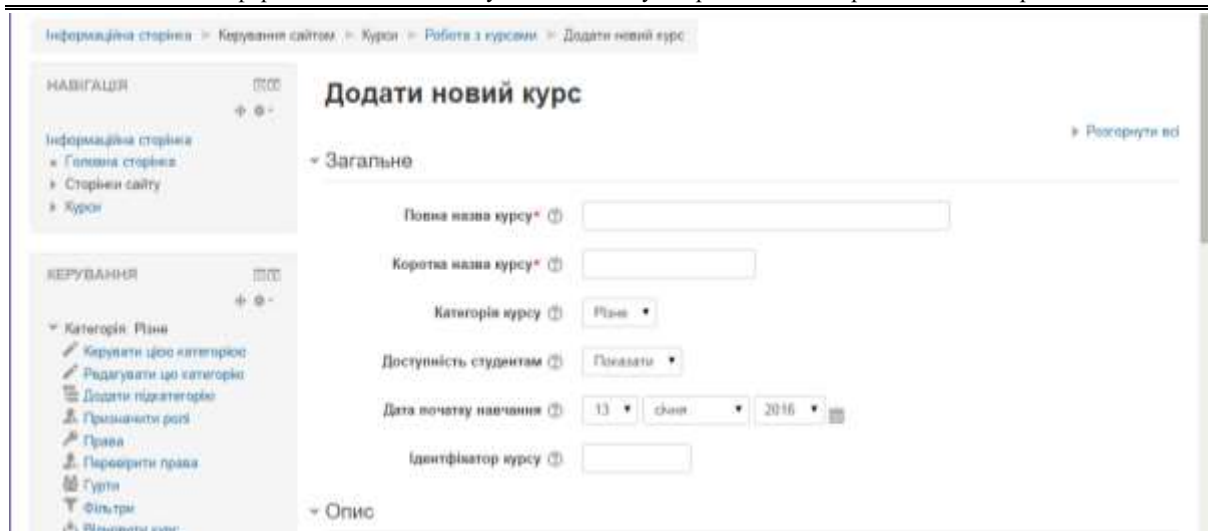


Рис. 66. Вікно додавання нового курсу



Рис. 67. Фрагмент вікна створеного курсу в потижневому форматі

Формат-структура: цей формат зовні нагадує потижневий формат, але структурування навчального матеріалу і саме навчання на курсі організовується за розділами (модулями), темами, визначеними в навчальній програмі курсу. Хоча курс зовні не прив'язаний до календаря, для курсу і кожного його навчального компонента можна встановити час початку і час закінчення роботи з ним. Цей формат найбільш прийнятний під час організації навчання за дистанційною формою, а також під час використання змішаної моделі навчання (Рис. 68).

Формат-форум: за цим форматом курс організовується на основі одного великого форуму, тому цей формат може використовуватися не лише як курс, але й як одна велика дошка повідомлень (Рис. 69).

Резервне копіювання курсу. Використання системи MOODLE надає можливість робити резервні копії курсів. Для налаштування параметрів

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем резервного копіювання курсів адміністратор у блоці «Керування» повинен обрати пункти «Курси» -> «Резервні копії» (Рис. 70).

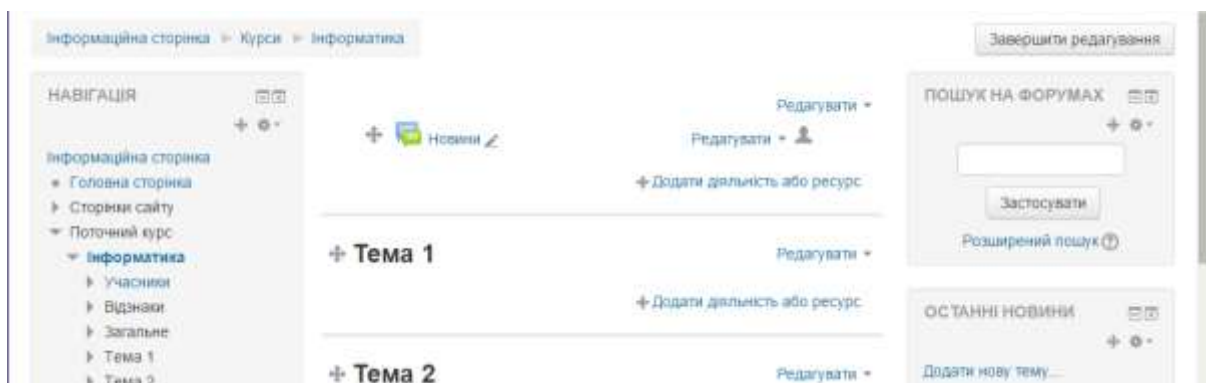


Рис. 68. Фрагмент вікна створеного курсу в тематичному форматі



Рис. 69. Фрагмент вікна створеного курсу в форматі форуму

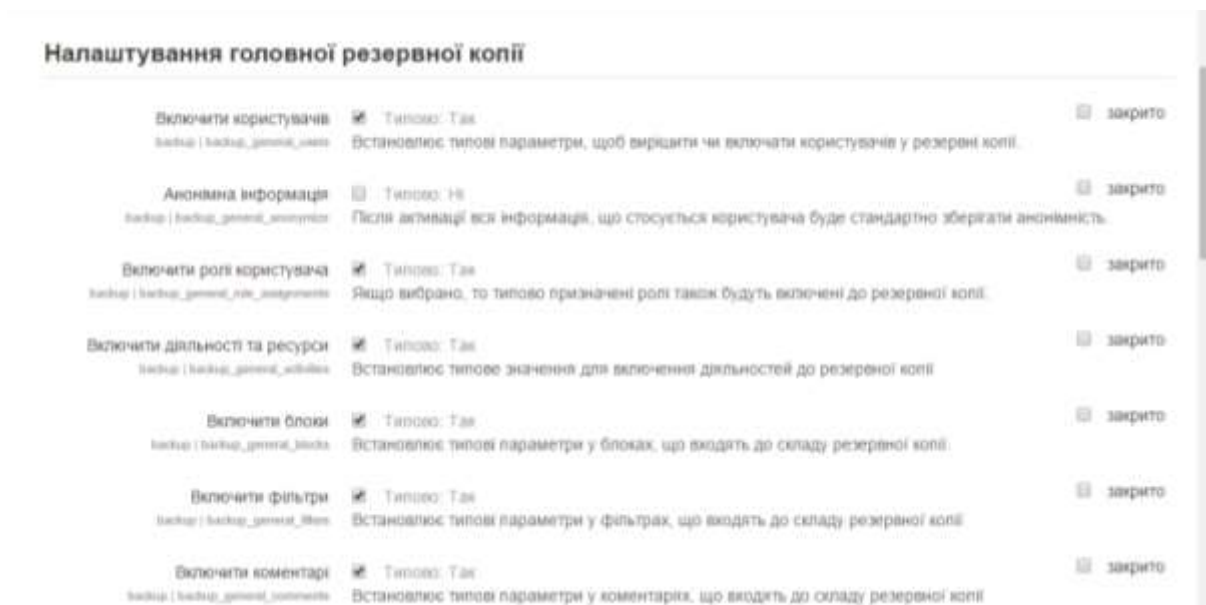


Рис. 70. Налаштування резервної копії курсів

Після цього можна вказати, імена користувачів, які розділи, файли та інші ресурси курсу, які службові відомості про курс і кількість копій потрібно резервувати, а також можна призначити автоматичне створення резервних копій у певний день тижня і час та місце для їх збереження. Призначення параметрів резервного копіювання в системі MOODLE та їх можливі значення інтуїтивно зрозумілі.

Безпосередньо резервне копіювання курсу здійснюється автором курсу (викладачем) за допомогою блоку «Керування» відповідного курсу і пункту «Резервування курсу». Після обрання цього режиму з'являється вікно з переліком всіх компонентів курсу, в якому можна відмітити, які саме компоненти курсу потрібно додати до резервної копії, а також вказати чи потрібно включати відомості про користувачів курсу, відомості про події на курсі, приєднати файли користувачів, файли курсу, файли сайту, використані в курсі, чи включити відомості з історією оцінювання, чи додати до резервної копії імена призначених користувачів на відповідні ролі курсу.

З резервною копією курсу або копіями курсу, створеними раніше, можна виокремити такі дії: розпакувати zip-архів, отримати список всіх файлів, що знаходяться в архіві, відновити курс або перейменувати архівний файл. Файли іншого формату (наприклад, *.html, *.xml) можна редагувати, або перейменувати. Крім того, обрані файли можна перемістити в інший каталог, повністю видалити або створити zip-архів.

Створення вмісту навчального курсу. Головна сторінка курсу поділена на розділи. Вміст курсу створюється шляхом додавання ресурсів і елементів курсу до певних розділів з урахуванням навчальної програми курсу, його навчально-методичного забезпечення, а також у відповідності до вимог, які повинні задовольнятися стосовно навчального курсу.

Основні ресурси курсу – це інформаційні, методичні та інші матеріали у вигляді текстів, сторінок, гіперпосилань, файлів, які створюються на сайті або завантажуються до нього. За допомогою цих матеріалів розкривається зміст курсу.

У першому розділі головної сторінки курсу може бути подана загальна характеристика курсу: новини курсу, призначення курсу, програма курсу, структура курсу, календарний план навчання, відомості про форми контролю та критерії оцінювання навчальної діяльності студентів, перелік друкованих та інших інформаційних ресурсів стосовно курсу, тематика курсових робіт, перелік програмного забезпечення, глосарій курсу.

Щоб відредагувати або заново створити ресурс у певному розділі курсу, потрібно спочатку «натиснути» на кнопку «*Редагувати*» у правому верхньому куті головної сторінки курсу. В результаті цього система переведеться в режим редагування і в кожній секції (розділі) курсу з'являться посилання «*Додати діяльність або ресурс*» (Рис. 71). Далі потрібно використати це посилання, після чого відкриється додаткове вікно, в якому у полі «*Ресурси*» слід обрати один з видів ресурсів, що відповідає формату навчального матеріалу і додається до відповідного розділу (Рис. 72).

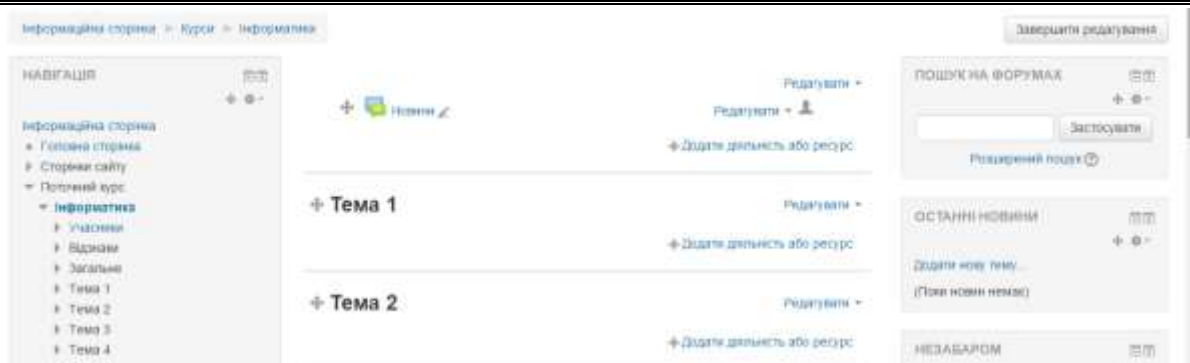


Рис. 71. Режим редагування курсу



Рис. 72. Режим додавання ресурсу до курсу

Наведемо стислі характеристики кожному типу ресурсів та видів діяльності, що можуть бути використані під час створення курсу.

Ресурси. Використання ресурсу «*Книга*» дозволяє викладачеві створювати багатосторінкові ресурси в книжковому форматі, з вказуванням розділів і підрозділів. В книги можуть включатися медіа-файли, текст, які також можуть бути корисними для відображення значних за обсягом уривків з відомостями, які можна поділити на розділи. Ресурс «*Книга*» може бути використаний для відображення матеріалів та окремих модулів, як довідник, а також як демонстрація портфоліо студентських робіт.

Використання ресурсу «*Напис*» надає можливість вставляти невеликий текст, зображення, або інший об'єкт мультимедіа прямо на головній сторінці курсу, що відображається у межах відповідної теми (розділу).

Використання ресурсу «*Сторінка*» надає викладачеві можливість створити веб-сторінку, використовуючи вбудований текстовий редактор. За допомогою цього ресурсу можна показувати текст, картинки, звук, відео, веб-посилання та вбудований код, такий як документи, календарі, мапи

Google. Переваги використання ресурсу «*Сторінка*» у порівнянні з ресурсом «*Файл*» (див. далі) полягають у тому, що ресурс стає більш доступним (наприклад, для користувачів мобільних пристроїв), його легше оновлювати. За великих обсягів контенту рекомендується використовувати ресурс «*Книга*» замість ресурсу «*Сторінка*». Ресурс «*Сторінка*» може бути використаний, щоб подати вимоги та положення курсу або короткі відомості стосовно програми курсу, а також, щоб впровадити кілька відео або звукових файлів разом з пояснювальним текстом.

Ресурс «*Тека*». Багато ресурсів можуть бути наперед створені автором курсу в електронному вигляді, тому можна додати посилання на файл, що завантажується, або на зовнішній сайт, або просто показати повний зміст каталогу курсу й надати можливість користувачеві самостійно вибирати потрібні файли. Все це досягається з використанням ресурсу «*Тека*», що забезпечує доступ до окремих тек (каталогів) файлової системи курсу. За використання цього ресурсу студенти можуть переглядати файли, що знаходяться у доступних для них теках (каталогах). Папки і файли в них розміщуються з використанням пункту «*Файли курсу*» в блоці «*Керування*». Це простий спосіб надати доступ студентам до багатьох файлів, використовуючи лише одне посилання.

Використання ресурсу «*Файл*» дозволяє викладачеві надати файл у вигляді ресурсу курсу. Де це можливо, файл буде відображатися в курсі, в іншому випадку студентам буде запропоновано завантажити його. До файлу можуть включатися допоміжні файли, наприклад, в HTML-сторінки можуть бути вбудовані зображення або флеш-об'єкти. Слід зауважити, що студенти повинні мати відповідне програмне забезпечення на своїх комп'ютерах для того, щоб відкрити відповідний файл (наприклад .doc, .pdf, .djvu). Ресурс «*Файл*» може бути використаний, щоб розміщувати презентації, або щоб включити міні-сайт в якості ресурсу курсу, або щоб забезпечити доступ до додаткових файлів для певних програм (наприклад, малюнки Photoshop .psd), які б студенти могли редагувати і подавати їх для оцінювання.

Ресурс «*Пакет IMS*» – це засіб для надання послуг у мережах зв'язку з використанням протоколу IP, що являє собою перехід від класичних телекомунікаційних технологій до Інтернет-технологій. Технологія IMS (англ. IP Multimedia Subsystem) є стандартною і базовою для більшості виробників обладнання, використання якої забезпечує можливість створити однорідне середовище для надання широкого спектру мультимедійних послуг, створюючи основу для конвергенції фіксованих і мобільних мереж. В разі вибору потрібного ресурсу відкривається сторінка редагування й налаштування цього ресурсу. Пакети з IMS-вмістом можна створювати і

редагувати з використанням різних програмних засобів. Вміст пакету відображається на кількох сторінках, з навігацією між сторінками. За допомогою такого програмного засобу створюється архів, який потім може бути завантажений до курсу в системі MOODLE. Zip-файл з IMS-вмістом розпаковується в системі MOODLE автоматично, а сам зміст пакету відображається на сторінці курсу.

Використання ресурсу «Гіперпосилання» надає можливість встановити зв'язок з доступними веб-сторінками в мережі Інтернет або файлами у комп'ютерній мережі. Під час роботи з ресурсом такого виду веб-сторінка або файл завантажується на комп'ютер користувача. Звичайні веб-сторінки будуть відображатися у вікні браузера, а файли будуть відкриватися за тими програмними засобами, для яких вони створені. Якщо відповідний програмний засіб інтегровано з браузером, то файл буде відкриватися у вікні браузера. Якщо програмний засіб не інтегровано з браузером, то перегляд файлу буде відбуватися у новому вікні, створеному за цим програмним засобом. Також завантажуваний файл може бути збережений, а потім переглянутий користувачем за допомогою відповідного програмного забезпечення. Стосовно ресурсу «Гіперпосилання» є багато налаштувань, за допомогою яких можна управляти виглядом вікон і параметрами посилань. Використання цього ресурсу надає можливість в курсах на основі системи MOODLE розміщувати файли різних типів.

Види діяльності. Для управління навчальною діяльністю студентів у процесі навчання за курсом, а також для організації контролю і оцінювання результатів цієї діяльності в системі MOODLE є спеціальні засоби, що додаються до курсу за допомогою посилання «Додати діяльність або ресурс» (Рис. 73).

Розглянемо призначення елементів курсу, використання яких передбачається в разі здійснення певних видів діяльності студентів.

«База даних» – використання цього модуля надає можливість викладачеві і студентові створювати, вносити зміни, переглядати та шукати записи в базі даних. До записів можуть включатися рисунки, посилання, числа, тексти та інші елементи.

Цей елемент курсу можна використовувати для того щоб:

- спільно накопичувати статті, книги, гіперпосилання, бібліографічні посилання, що відносяться до певної теми;
- виставляти створені студентами фотокартки, плакати, сайти, тексти на загальний огляд відвідувачів курсу, щоб студенти мали змогу коментувати та рецензувати роботи один одного;
- складувати на основі зроблених відвідувачами курсу зауважень і поданих

ними голосів остаточний список варіантів проекту;

- надавати студентам простір для зберігання файлів.

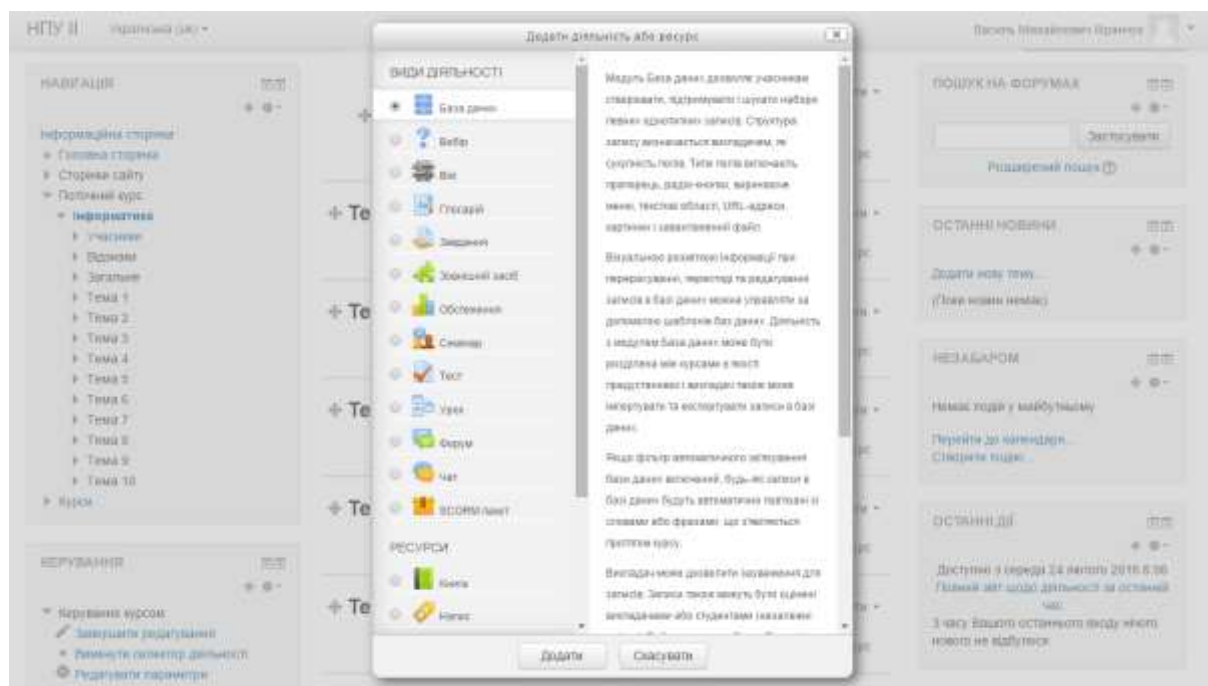


Рис. 73. Режим додавання видів діяльності до курсу

«Вибір» – це послуга, використання якої надає можливість викладачеві задати одиначне питання і запропонувати широкий вибір можливих відповідей. Результати вибору можуть бути надані після того, як всі студенти відповіли, після певної дати, або не надаватися взагалі. Результати можуть бути подані зі студентськими іменами або анонімно. Послуга «Вибір» може бути використана:

- за швидкого опитування для стимулювання осмислення теми;
- щоб швидко з'ясувати рівень розуміння студентами матеріалу з конкретної теми чи курсу в цілому;
- для полегшення прийняття рішення студентом, наприклад, дозволяючи студентам обирати за напрям оволодіння матеріалом курсу.

«Вікі» (Wiki) – цей модуль може використовуватися для спільної групової роботи студентів, які навчаються. Ця технологія спеціально була розроблена для колективної роботи, зберігання та структуризації відомостей (в основному гіпертексту) шляхом додавання користувачами відомостей до веб-сайту. Будь-який учасник курсу може редагувати вікі-статті. Всі виправлення вікі-статей зберігаються в базі даних, користувач має змогу запитувати будь-який попередній варіант статті для порівняння різниці між будь-якими двома попередніми варіантами статей за допомогою посилання «Останні виправлення». Використовуючи інструментарій «Вікі»,

студенти, які навчаються, працюють разом над редагуванням однієї вікі-статті, відновленням і зміною її змісту. Використання редактора, вбудованого в інструментарій «*Вікі*», надає можливість вставляти в текст таблиці, малюнки й формули. Залежно від налаштувань групової роботи в системі MOODLE можуть використовуватись дванадцять різних вікі-редакторів. Під час колективної роботи викладач, використовуючи функцію «*Історія*», може відстежити внесок кожного учасника в створення статті й оцінити цей внесок.

«*Глосарій*» – використання цього модуля надає можливість створювати й редагувати список означень, як у словнику. Наявність елемента «*Глосарія*», за допомогою якого можна пояснювати ключові терміни, використані в навчальному курсі, конче необхідна в умовах дистанційної самостійної роботи студентів. Використання модуля «*Глосарій*» полегшує викладачеві створення подібного словника термінів. Глосарій може бути відкритий для створення нових записів (статей), не тільки для викладача, але й для студентів. Глосарій – один зі способів фундаментально поліпшити їхній досвід дослідницької самостійної роботи. За допомогою модуля курсу «*Глосарій*» надається можливість коментувати й оцінювати статті як викладачам, так і студентам.

«*Завдання*» – використання цього модуля дозволяє викладачам ставити завдання, збирати роботи, оцінювати їх та залишати відгуки на ці роботи. Студенти можуть відправляти будь-який матеріал (файли), такий як текстові документи, електронні таблиці, картинки, аудіо та відео файли. Крім того можна дозволити студентам вводити відповідь безпосередньо в редакторі на сайті. Під час розгляду завдання викладачі можуть залишати текстові відгуки або файли з детальним роз'ясненням результатів аналізу роботи студента. Завдання можуть бути оцінені в числовому поданні або за допомогою буквенної шкали оцінювання. Також доступний розширений метод оцінювання у вигляді розділів. Остаточна оцінка за роботу буде записуватися до журналу оцінок.

«*Зовнішній засіб*» – за допомогою цього модуля студенти можуть отримувати доступ до навчальних ресурсів на інших веб-сайтах. Наприклад, за допомогою зовнішнього засобу можна забезпечити доступ до нових засобів діяльності або до навчальних матеріалів від видавця. Для створення доступу до зовнішніх засобів діяльності потрібен постачальник засобів (провайдер), який підтримує ЗНВ (Засіб Навчальної Взаємодії – Learning Tools Interoperability). Викладач може створити зовнішні засоби діяльності або використати засіб, налаштований адміністратором сайту.

«*Обстеження*» – використання цього модуля передбачає ряд

обстежень, які можуть бути корисні під час оцінювання і стимулювання навчання студентів в дистанційних курсах. Викладач може використовувати цю послугу, щоб зібрати дані про студентів, що дасть можливість дізнатися про групу студентів і правильно організувати їх навчання. Слід зазначити, що ці інструменти обстеження попередньо заповнюються питаннями. Викладачам, які хочуть створити своє власне дослідження, слід використовувати модуль зворотного зв'язку.

«Семінар» – це вид заняття, використання якого надає можливість не тільки виконувати власну роботу, а й оцінювати результати роботи інших слухачів курсу. Для цього викладач може передбачити застосування різних стратегій оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів. У підсумковому оцінюванні враховується не лише якість власних робіт студентів, але й діяльність студентів в якості рецензентів. Проведення семінарів сприяє координації роботи колективу і надає можливість різноманітними способами оцінювати роботи студентів.

«Тест» – використання цього модуля надає можливість створювати набори тестових завдань. Тестові завдання можуть бути з кількома варіантами відповідей, з вибором «правильно/неправильно», є завдання, на які передбачається коротка текстова відповідь, завдання на відповідність, завдання типу «есе» (невеликий за обсягом твір, що має довільну композицію і в якому висловлюється індивідуальні думки та враження з конкретного питання) й інші. Усі питання зберігаються в базі даних і можуть бути використані знову в цьому самому курсі (або в інших). Тести можуть бути навчальними, коли у студентів є можливість подивитися правильні відповіді, або контрольними, коли студентам повідомляються тільки оцінки їхніх відповідей. Можна надати студентам можливість проходити тест кілька разів, причому кожна спроба автоматично оцінюється. Також використання цього модуля надає можливість виконувати статистичне опрацювання результатів тестування і експортувати їх у зовнішні файли (детальніше про тестування див. [160]).

«Урок» – використання цього модуля надає можливість викладачеві створювати ресурс, за допомогою якого перебіг процесу освоєння студентами навчального матеріалу регулюється через ступінь правильності їхніх відповідей. Структура такого ресурсу є свого роду блок-схемою. Цей елемент будується за принципом чергування сторінок з теоретичним матеріалом і сторінок з навчальними тестовими завданнями. Послідовність переходів зі сторінки на сторінку заздалегідь визначається викладачем – автором курсу, і залежить від того, настільки успішно студенти виконують навчальні завдання. В разі неправильної відповіді викладач може дати

відповідний коментар. Базуючись на оцінках відповідей студента, за допомогою звернення до послуг системи студенту пропонується перейти до наступної сторінки, або повернутися до попередньої сторінки для більш ґрунтовного опанування її вмісту. Модуль «Урок» можна використовувати різними способами, але це потребує деяких додаткових налаштувань.

«Форум» – цей модуль використовується для організації дискусій за темами. Після створення матеріалу стосовно теми кожен учасник дискусії має змогу додати свої відповіді або прокоментувати вже наявні відповіді. Для того, щоб вступити в дискусію, користувач має змогу переглянути теми дискусій і відповідей, які пропонуються іншими. Це особливо зручно для нових членів групи, для швидкого освоєння основних завдань, над якими працює група. Історія обговорення проблем зберігається в базі даних. Користувач також може взяти й більш активну участь в обговоренні, пропонуючи свої варіанти відповідей, коментарі й нові теми для обговорення. У кожному електронному курсі в системі MOODLE є можливість створення кількох форумів.

«Чат» – цей модуль призначений для організації дискусій і ділових ігор у режимі реального часу. Користувачі системи мають можливість обмінюватися текстовими повідомленнями, доступними як усім учасникам дискусії, так і окремим учасникам на вибір.

«SCORM-пакет» – використання цього модуля надає можливість імпортувати пакети з набором об'єктів навчального призначення, що відповідають міжнародним стандартам SCORM (*Sharable Content Object Reference Model – набір стандартів та специфікацій, розроблений для систем дистанційного навчання*) і AICC (*Aviation Industry Computer-Based Training Committee – міжнародна асоціація, яка об'єднує фахівців у галузі освіти*) обміну навчальними матеріалами, до яких можуть включатися веб-сторінки, графіка, програми, описані з використанням мови програмування Javascript, Flash-презентації та інші складові, які можуть використовуватися через веб-браузер. Використання модуля «SCORM-пакет» дає можливість завантажувати будь-які стандарти пакетів SCORM або AICC, створені у зовнішніх системах, і робити їх частинами навчального курсу.

Якщо для користувача недостатньо описаних відомостей стосовно можливостей організації навчальної діяльності студентів, то він має змогу додати інші модулі, які не включені до офіційної версії системи MOODLE (див. далі).

Робота з журналом оцінок. Для одержання статистичних даних про навчальну діяльність студентів, а також для їх опрацювання з метою аналізу різних показників успішності навчання стосовно конкретної дисципліни, в

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем системі управління навчальними матеріалами MOODLE передбачено засоби для створення журналу оцінок з дисципліни, в структурі якого є категорії і підкатегорії.

Журнал оцінок – це репозиторій, де зберігаються оцінки результатів всіх видів навчальної діяльності студентів, передбачених за структурою навчального курсу. Щоб отримати доступ до журналу оцінок, потрібно увійти до курсу і в адміністративному блоці «Керування» обрати «Журнал оцінок». Якщо користувач є адміністратором, автором або викладачем курсу, то він буде бачити журнал оцінок у вигляді, поданому на Рис. 74.

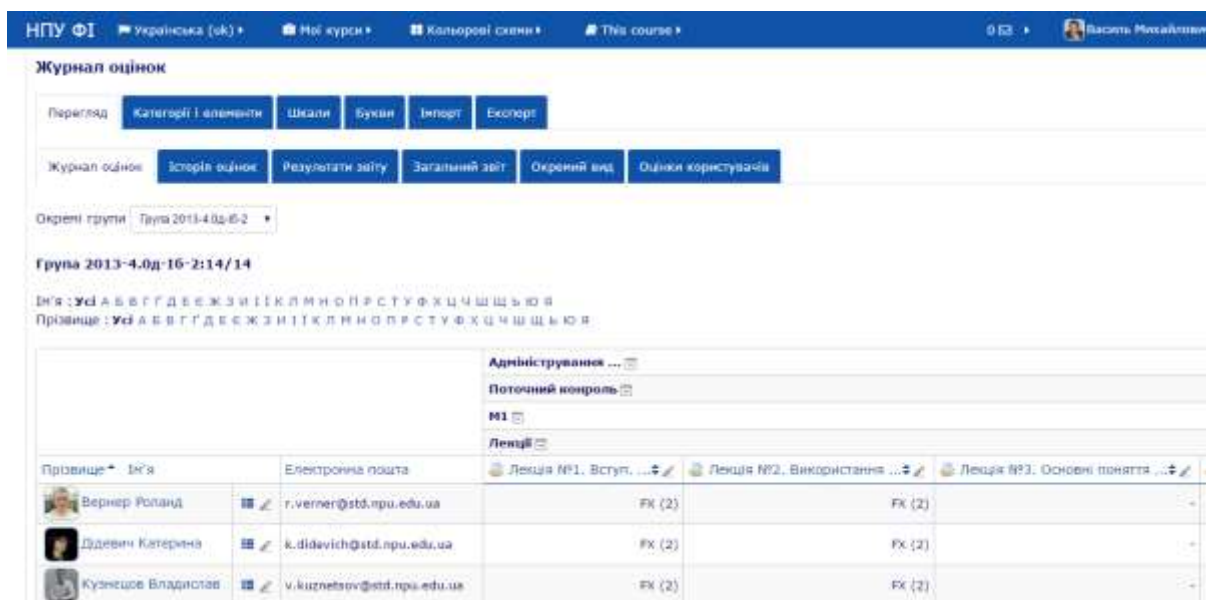


Рис. 74. Фрагмент журналу оцінок (для викладача)

До журналу оцінок входять такі елементи:

- *категорія оцінок* – у категорії поєднуються оцінки й міститься налаштування з їхнього опрацювання й відображення;
- *елемент оцінювання* – подаються числові значення оцінок для кожного учасника курсу й налаштування з опрацювання й відображення цього елемента;
- *оцінка* – конкретне значення оцінки результатів навчально-пізнавальної діяльності студента.

Оцінка – це числове значення, прив'язане до результатів навчально-пізнавальної діяльності учасників курсів. В оцінці наводиться саме значення, а також налаштування щодо її відображення, наприклад, налаштування блокування і приховування оцінок.

Стосовно оцінок є велика кількість налаштувань для обчислень, виведення підсумків і відображення з метою задовільнення запитів учасників навчального процесу.

Більшість елементів курсу, наприклад, завдання, форуми, тести можуть оцінюватися. Оцінка може подаватися як число, так і як слова (фрази) з системи рейтингів або шкал.

За замовчуванням власні оцінки з усіх видів занять на курсі студенти можуть побачити, скориставшись посиланням «Журнал оцінок» в блоці «Керування» (Рис. 75).

Елемент оцінювання	Вага	Оцінка	Інтервал	Група	Внесок у підсумковий курс
Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем					
Поточний контроль					
№1					
Лекції					
Лекція №1. Вступ. Адміністрування веб-сервера	25,00 %	FX (2)	0-5		3 %
Лекція №2. Використання веб-сервера та Баз даних при створенні веб-ресурсів засобами PHP	25,00 %	FX (2)	0-5		3 %
Лекція №3. Основні поняття та класифікація систем управління вмістом	25,00 %	-	0-5		0 %
Лекція №4. Адміністрування систем управління вмістом	25,00 %	-	0-5		0 %
Загальне в категорії "Лекції" Враховано порожні оцінки.	25,64 %	F (4)	0-20		-
Лабораторні роботи					
Лабораторна робота №1. Адміністрування веб-сервера Apache	0,00 %	-	0-10		0 %


Рис. 75. Фрагмент журналу оцінок (для студента)

Для виставлення оцінок можна скористатися кількома способами: обравши в структурі курсу потрібний елемент опису навчальної діяльності; обравши у блоці «Діяльність» посилання на потрібний елемент опису навчальної діяльності; обравши безпосередньо посилання «Журнал оцінок» у блоці «Керування».

Якщо в структурі курсу обрати потрібний елемент опису навчальної діяльності, результати якої потрібно оцінити, і «натиснути» на посилання «Перегляд/оцінювання всіх відповідей», то у вікні, що з'явиться, можна виставити оцінки за результатом обраного виду навчальної діяльності, увімкнувши додатковий параметр «Швидке оцінювання» (Рис. 76).

Вибрати	Фото	Ім'я	Електронна пошта	Статус	Оцінка	Редагувати	Остання відповідь (оцінка)	Група - коментарі	Підсумкова оцінка
<input type="checkbox"/>		Валерій Поліна	v.valeriy@tdi.npu.edu.ua	<input type="checkbox"/>	2,00 / 5,00	Редагувати	понеділок, 22 лютого 2016, 09:40		FX (2)
<input type="checkbox"/>		Діденко Катерина	k.didenko@tdi.npu.edu.ua	<input type="checkbox"/>	2,00 / 5,00	Редагувати	понеділок, 22 лютого 2016, 09:40		FX (2)

Рис. 76. Перехід до режиму виставлення оцінок

Якщо в полі «Оцінка» обрати посилання (), то відбувається перехід до визначення форми виставлення оцінки (Рис. 77).

В цьому вікні можна виставити оцінку, використовуючи поле «Оцінка», написати коментар до виконаного завдання і до виставленої оцінки. Це зручно у тому випадку, коли оцінка виставляється за звіт про роботу, що надісланий у вигляді файлу (кількох файлів) або вигляді тексту. Коментар з оцінкою можна відправити студентові на електронну пошту, поставивши відмітку біля напису «Повідомити студентів» і «натиснувши» кнопку «Зберегти».

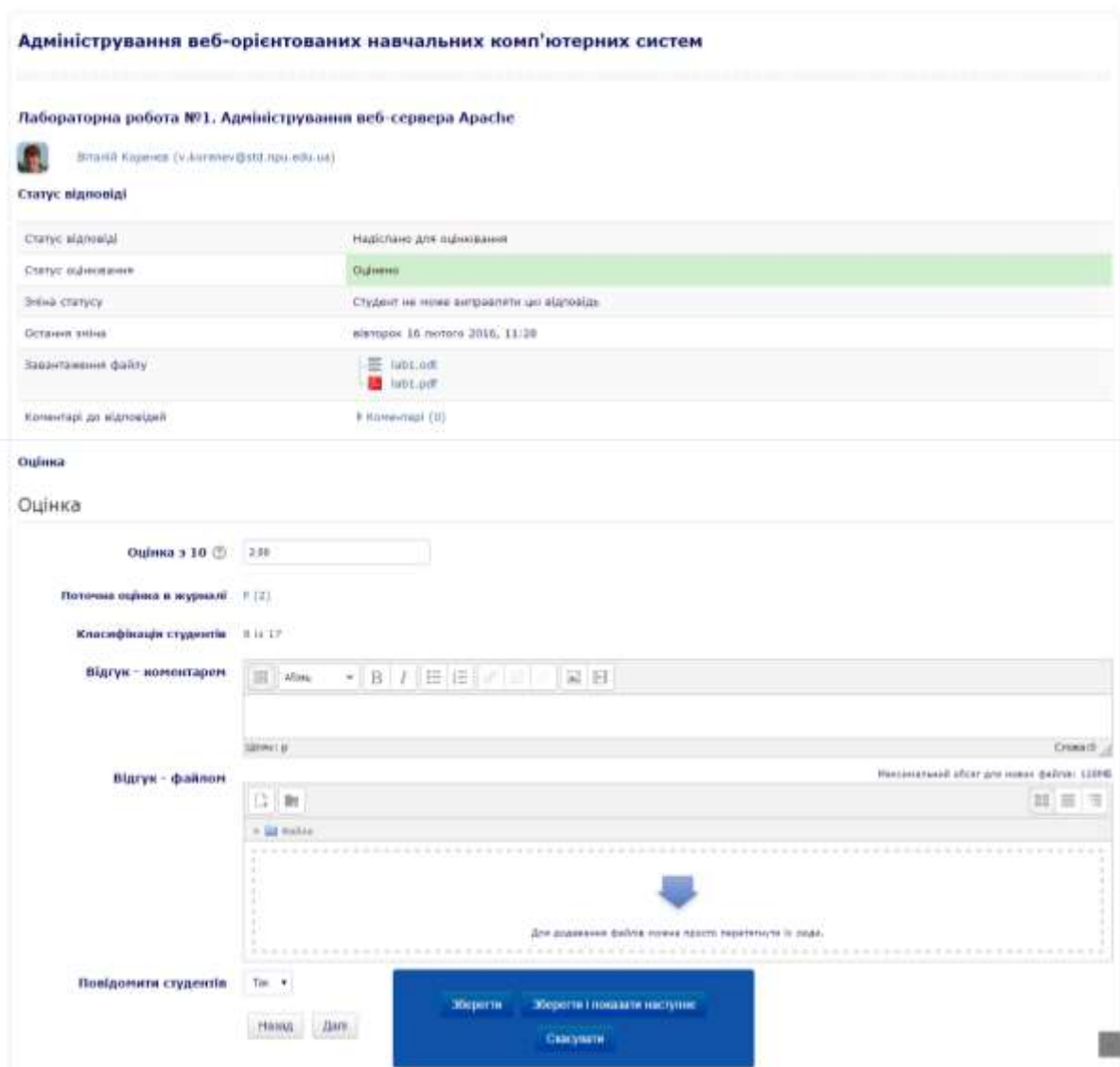


Рис. 77. Вікно подання оцінок за звіт про виконання завдання

Якщо в завданні передбачається відправлення файлу зі звітом про виконану роботу на перевірку, то викладач може завантажити цей файл (див. Рис. 77), перевірити результати роботи студента, зробити відповідні виправлення і зауваження в тексті цього документу, зберегти його під іншим

ім'ям, а потім завантажити перед тим, як відправити повідомлення. Для цього потрібно в полі «Відгук файлом» «натиснути» на кнопку «Додати...», обрати файл із зауваженнями і відправити його на сервер, натиснувши кнопку «Зберегти». Цей файл студент може завантажити, переглянути зауваження, виправити свій звіт і надіслати на повторну перевірку (якщо це передбачено за відповідними налаштуваннями постановки завдання).

Виставлена оцінка за певний вид навчальної діяльності студента передається до журналу курсу. Передана оцінка зберігається в базі даних журналу незалежно від елемента курсу. Оцінка також зберігається й у базі даних елемента курсу, що відповідає певному виду навчальної діяльності.

Використання журналу оцінок надає адміністраторам і викладачам інструменти для зміни характеру обчислень, підведення підсумків, відображення й ручної зміни оцінок.

Інший спосіб виставляння оцінок – це їх виставляння в самому журналі. Для цього потрібно увійти до журналу курсу, знайти ім'я студента в списку студентів та назву виду діяльності, результати якої потрібно оцінити, і у відповідну комірку поставити оцінку в ручному режимі (Рис. 78).

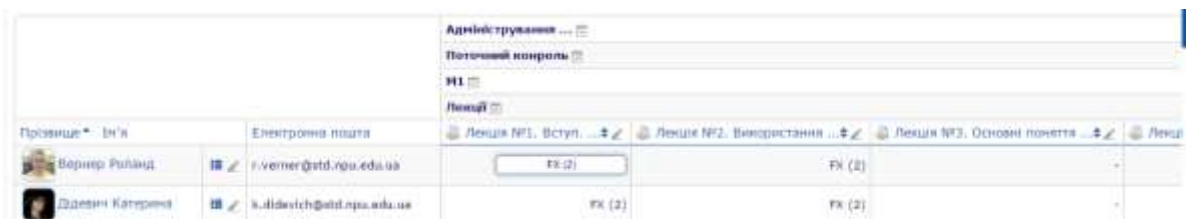


Рис. 78. Режим редагування оцінок у журналі

Зауважимо, що в разі, коли порожня комірка, це означає, що відсутній запис у журналі, що може спричинюватися через різні ситуації. Наприклад, це може бути комірка для подання висновків стосовно оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності студента, який ще не виконав завдання, або виконане завдання ще не оцінене викладачем, або оцінка вилучена з журналу.

Тому потрібно враховувати різні можливі ситуації під час вибору стратегії підрахунку підсумків оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Оцінка – це найменша структурна одиниця в журналі оцінок. Тому на неї впливають налаштування на різних рівнях структури журналу. Розглянемо деякі з них:

- *середнє оцінок* – сума всіх оцінок ділиться на загальну кількість оцінок;
- *нижня оцінка* – найменша оцінка після нормалізації (зазвичай використовується разом з опцією «Враховувати тільки непусті оцінки»);

- *вища оцінка* – найбільша оцінка після нормалізації;
- *сума оцінок* – сума всіх значень оцінок, у цьому випадку шкали ігноруються. Це єдина стратегія, під час якої не відбувається нормалізації. Максимум за категорію обчислюється як сума усіх максимумів, які включені у підрахунок підсумкової оцінки.

В звичайному режимі перегляду журналу оцінок відображаються лише бали і підсумкова оцінка, без категорії чи спеціальних розрахунків оцінок, викладач бачить всіх імена студентів та їх оцінки за кожне заняття, що було оцінене, а також підсумкові бали для кожного студента курсу.

У лівому верхньому куті вікна журналу оцінок показано засіб фільтрації (виведення) списку студентів за групами, якщо в цьому курсі передбачений поділ студентів на групи (Рис. 79).

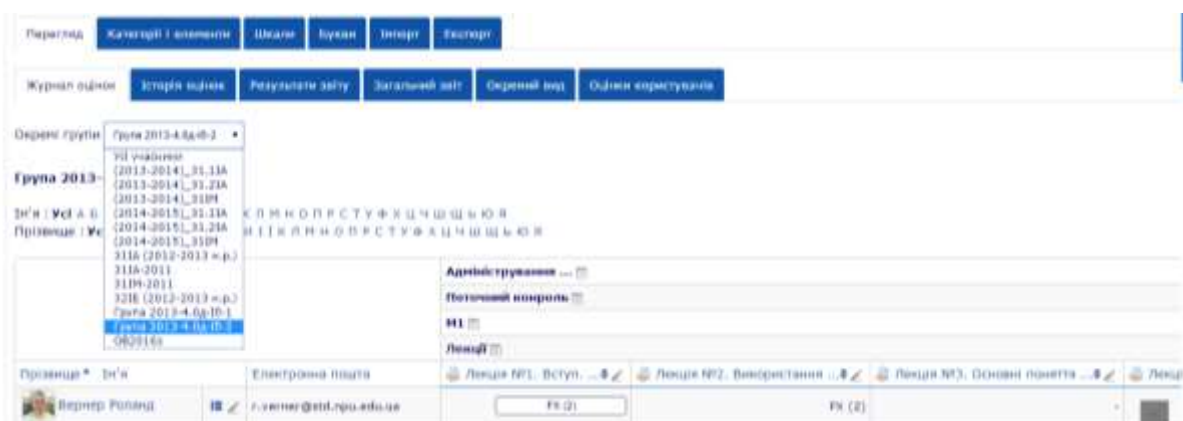


Рис. 79. Приклад вибору фільтрації за групами в журналі оцінок

Викладач має змогу впорядкувати список студентів у журналі оцінок за алфавітом за їх іменами чи за прізвищами, «натиснувши» на відповідне посилання в колонці «Прізвище/Ім'я» (див. Рис. 79). В свою чергу ім'я чи прізвище студента у колонці «Прізвище/Ім'я» є посиланням, в разі звернення до якого будуть відображатися відомості про студента з можливістю їх редагування, якщо викладачеві надано відповідні права. Якщо в журналі звернутися до графічного посилання «Оцінки для користувача» напроти імені студента в списку (див. Рис. 79), тоді буде виведений журнал з оцінками обраного студента.

Розглянемо детальніше дії, які можна здійснювати з журналом оцінок. Серед них є різні варіанти перегляду оцінок, перегляду категорій і елементів, перегляд і редагування шкал, що використовуються під час оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів, режим експорту журналу у різні формати подання та деякі інші (Рис. 80).

Режим перегляду журналу оцінок розглянуто у попередньому пункті. Розглянемо коротко інші дії з журналом оцінок:

- *Категорії і елементи* – надається можливість автору курсу одержати вичерпні відомості про кожен з розділів та елементів журналу оцінок курсу з можливістю їх налаштування (Рис. 81).

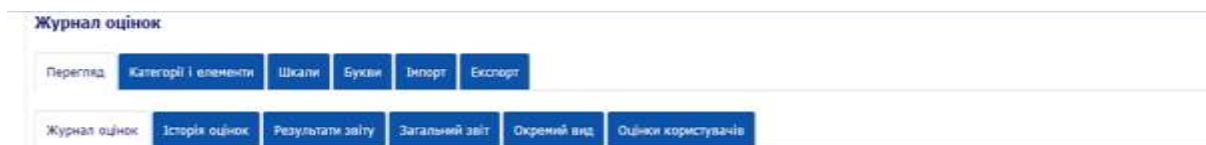


Рис. 80. Список з назвами дій для роботи з журналом оцінок

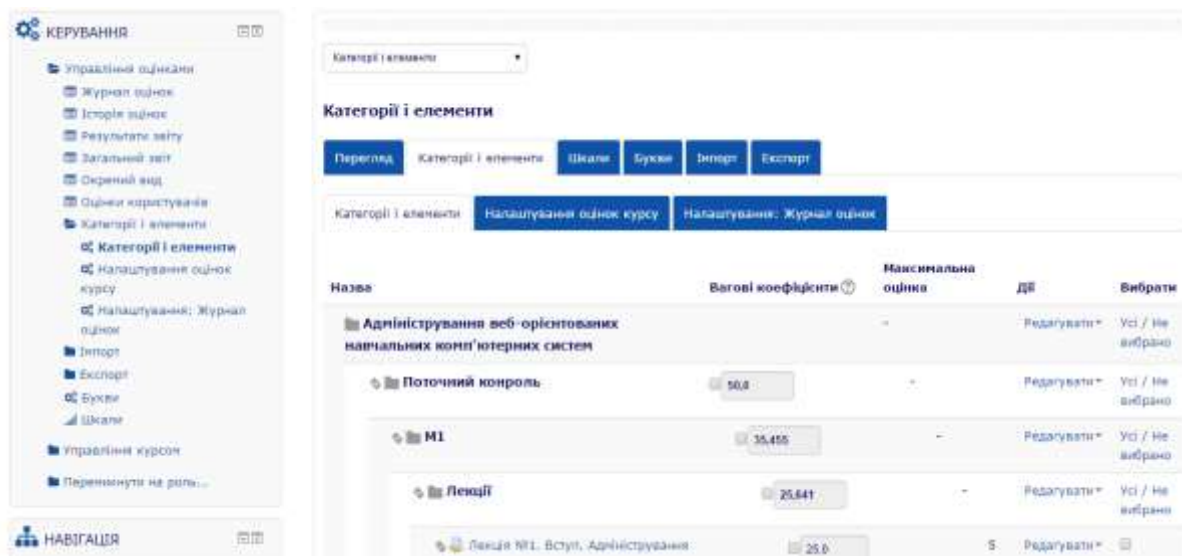


Рис. 81. Журнал оцінок. Категорії і елементи

- *Шкали* – використання цієї послуги надає можливість автору курсу переглянути відомості про те, які з шкал оцінювання були використані в цьому курсі (приклади таких шкал зображено на Рис. 82).
- *Букви* – використання цієї послуги надає можливість відмовитися від типових налаштувань граничних меж оцінок і задати нові межі (Рис. 83).
- *Імпорт* – використання цього режиму надає можливість завантажувати файли формату csv та xml (Рис. 84).
- *Експорт* – використання цього режиму надає можливість зберігати журнал оцінок у певних форматах, зокрема: текстовому, Excel, XML, OpenCalc, і завантажувати його для подальшої роботи з журналом (Рис. 85).

Під час роботи з системою MOODLE може використовуватися певна кількість стандартних шкал оцінювання, доступних всім. Крім того, адміністратор системи може створювати нові шкали для загального використання у різних курсах, або автор курсу може додати свої власні шкали, доступні тільки йому, які він має можливість редагувати чи вилучати.

Шкали оцінок використовуються лише для оцінювання результатів тих видів навчальної діяльності студентів, які перевіряє і оцінює викладач. Результати виконання тестів та інших завдань, де оцінка у вигляді кількості набраних балів обчислюється за допомогою системи, до цих шкал не застосовується.

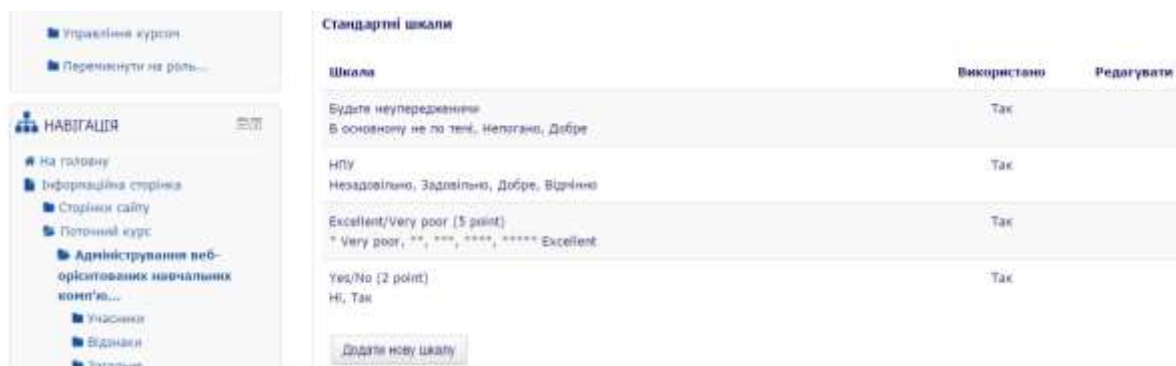


Рис. 82. Журнал оцінок. Шкали

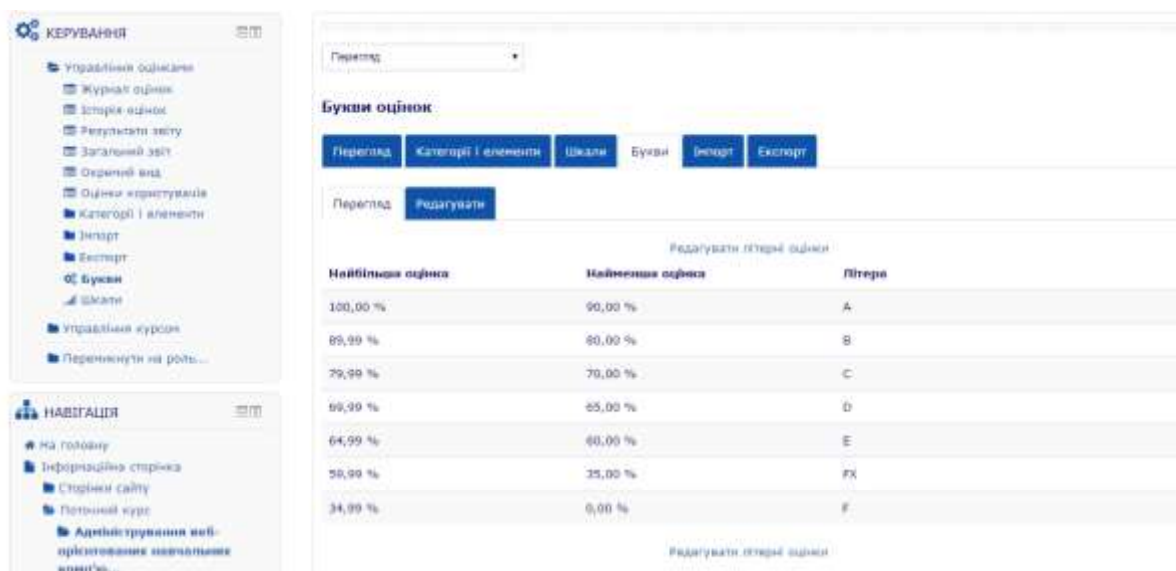


Рис. 83. Журнал оцінок. Букви

Адміністратор системи, звернувшись до послуги «Шкали» в блоці «Керування сайтом» на головній сторінці системи MOODLE, може побачити перелік шкал, що використовуються в системі, й інтервали оцінок, які в них містяться (Рис. 86). Можна або відредагувати існуючу шкалу, або вилучити її. Якщо шкала використовується в якомусь курсі, то вилучити її буде неможливо.

Автор курсу в режимі перегляду шкал під час роботи з журналом оцінок (див. Рис. 82) також може побачити шкали, які використовуються в його курсі.

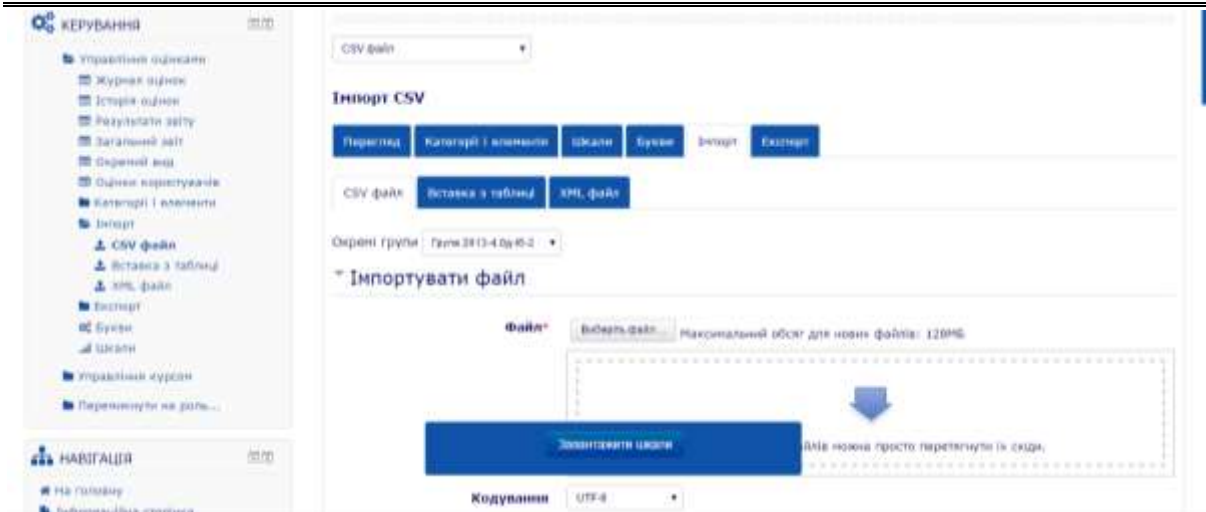


Рис. 84. Журнал оцінок. Імпорт

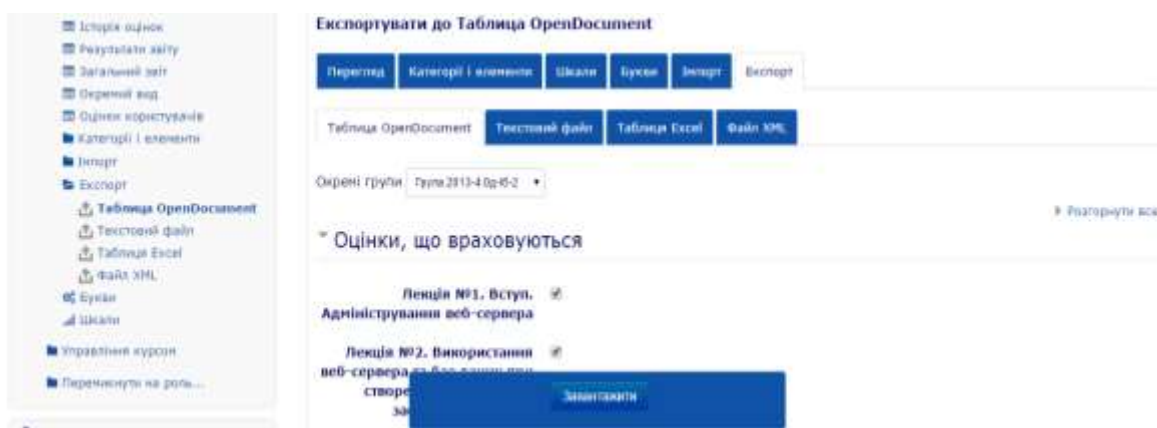


Рис. 85. Журнал оцінок. Експорт

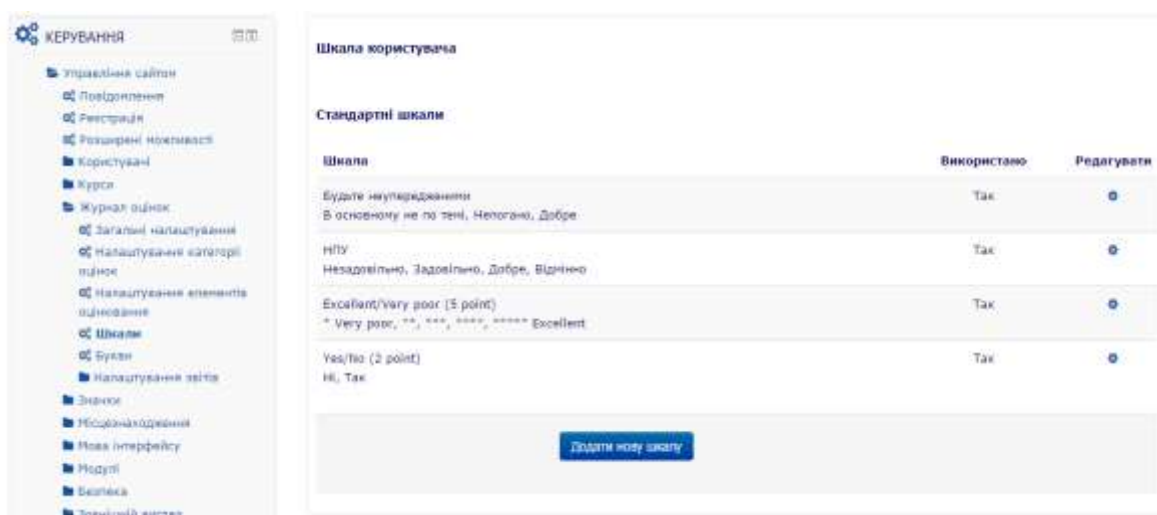


Рис. 86. Фрагмент вікна зі шкалами, що використовуються в системі

Якщо наявні шкали не задовольняють викладача, то він має можливість створити нові шкали. Для цього необхідно звернутися до послуги «Додати нову шкалу» (Рис. 82) і у вікні, що з'явиться, ввести відповідну назву, в полі

«Шкала» ввести оцінки цієї шкали, відокремлюючи одну оцінку від іншої комою, наприклад: *відмінно, добре, задовільно, незадовільно*, або: 5, 4, 3, 2, або: *Зараховано, не зараховано*, або щось інше.

У полі «Опис» можна ввести пояснення щодо застосування цієї шкали оцінок. Після цього потрібно «натиснути» кнопку «Зберегти» (Рис. 87).

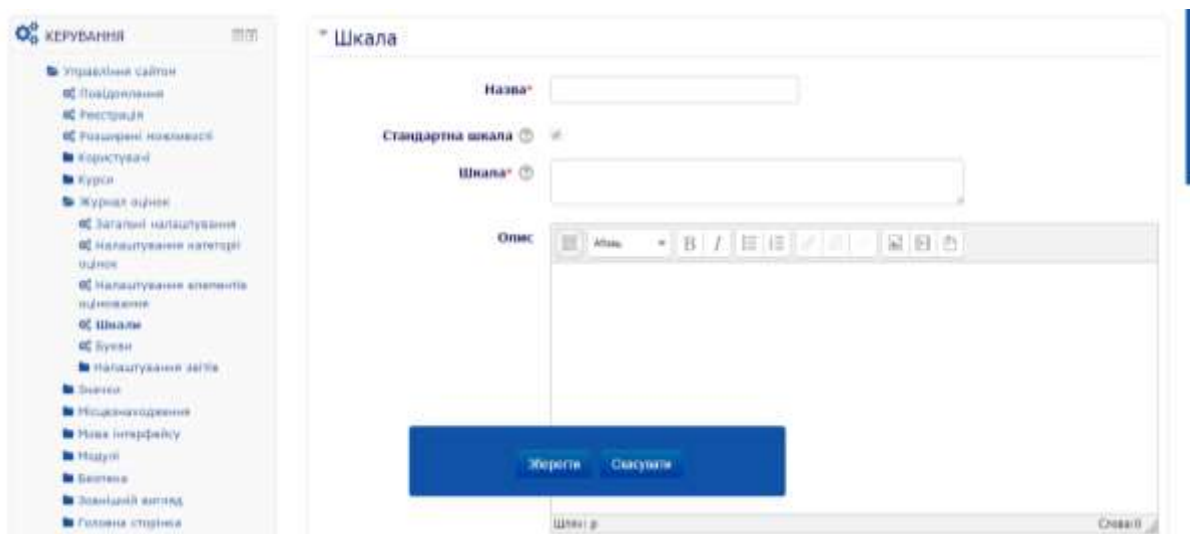


Рис. 87. Створення шкали

В результаті створена шкала оцінок буде доступна для використання в курсі, в якому треба обрати шкалу для оцінювання результатів певного виду діяльності студентів, а оцінки цієї шкали будуть знаходитись в списку для вибору оцінки під час оцінювання результатів роботи конкретного студента.

2.2.2 Хмаро-орієнтована система управління навчальними матеріалами Classroom

Google Classroom – хмаро-орієнтована система управління навчальними матеріалами, розроблена компанією Google для закладів освіти, призначенням якої є спрощення створення та розподілу завдань з використанням хмаро-орієнтованих сервісів (Рис. 88). Основна мета використання сервісу – прискорити процес поширення файлів між викладачами та студентами у закладах вищої освіти, а також може використовуватися вчителями та учнями у закладах загальної середньої освіти [104].

Google Classroom – це інтегрований інструмент, в якому поєднуються інші хмаро-орієнтовані сервіси, зокрема Google Диск для створення та розповсюдження завдань, Google Документи, Таблиці та Презентації для написання звітів, Gmail для обміну повідомленнями, Google Календар для планування освітньої діяльності, а також пошукова система Google для допомоги у пошуку додаткових даних [88].

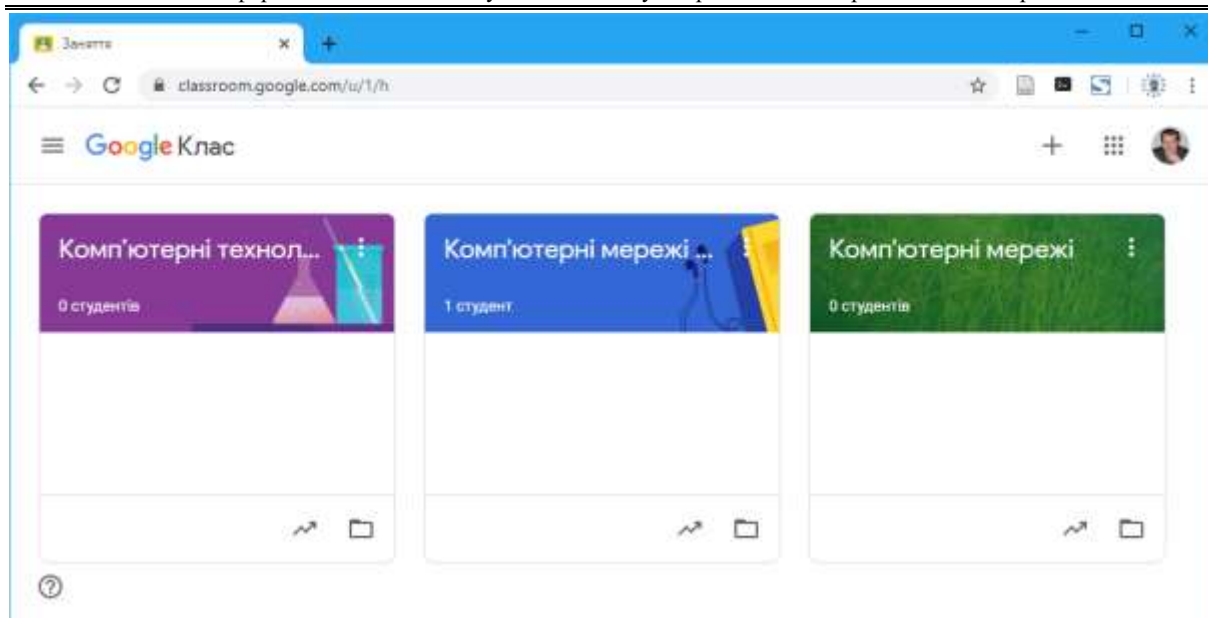


Рис. 88. Google Classroom

Система Classroom вдало пройшла, як запевняють розробники [88], цілу низку перевірок і тепер може бути використана безкоштовно в закладах освіти для впровадження та підтримки освітнього процесу, зокрема за дистанційною та змішаною формами навчання, завдяки зручному та якісному поєднанню основних хмаро-орієнтованих сервісів для підтримки навчального процесу.

Використання сервісу Google Classroom надає такі переваги учасникам навчального процесу:

- викладачі можуть власноруч зараховувати на курс студентів або надавати їм код для реєстрації в якості студентів курсу (Рис. 89);
- викладач може організовувати письмову роботу без жодного паперового документа;
- учасники можуть розсилати оголошення і дискутувати;
- студенти мають змогу обмінюватися один з одним матеріалами та відповідати на задані викладачем запитання в завданнях, бачити на сторінці завдань роботи, які ще не оцінені.
- викладачі можуть стежити за процесом навчання кожного студента, оцінювання можуть супроводжувати коментарями та вести електронний журнал (Рис. 90) [18].

Використання Google Classroom забезпечує ефективне спілкування між учасниками навчального процесу в режимі реального часу або в режимі дистанційного навчання; система зручна для роботи як викладачів, так і студентів. Використання системи вимагає мінімальної підтримки з боку технічних фахівців для розгортання, впровадження та адміністрування [18].

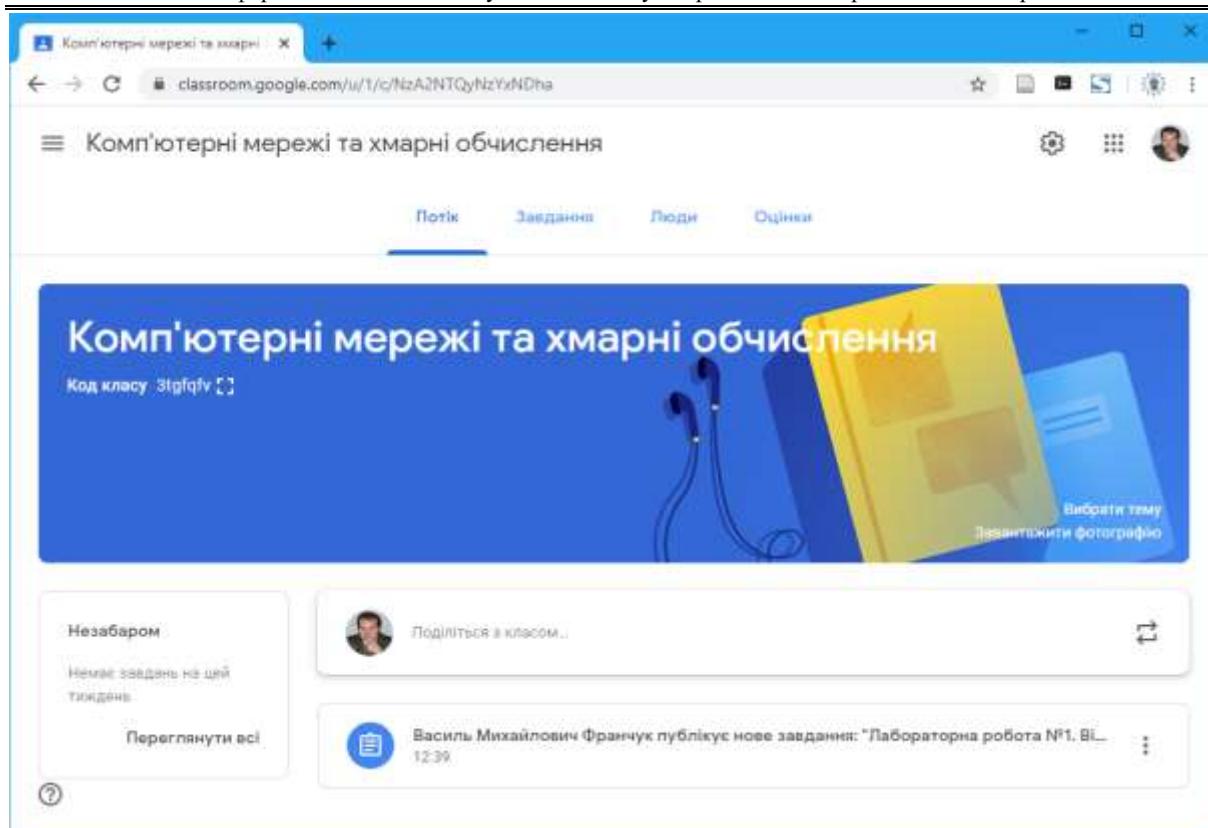


Рис. 89. Курс (клас) у системі Classroom

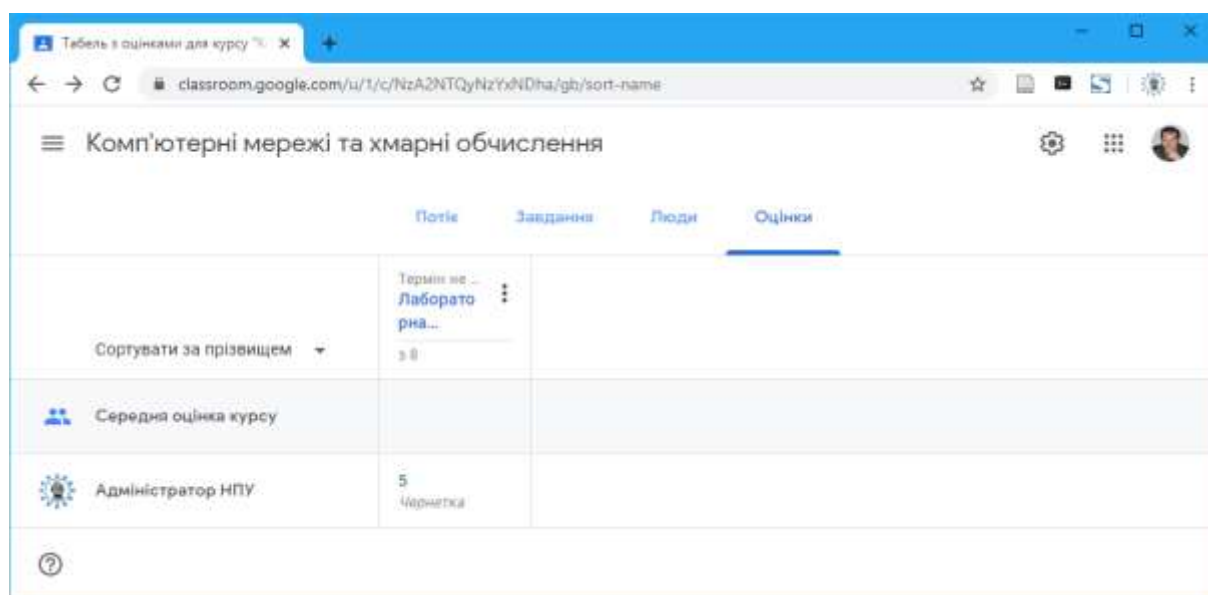


Рис. 90. Електронний журнал у системі Classroom

Для користувачів це зручний, надійний (адже ймовірність відмови значно менша, ніж під час розміщення системи управління навчальними матеріалами на веб-сервері навчального закладу) та простий у використанні засіб для підтримки самостійної роботи студентів, дистанційного навчання або змішаного навчання.

Основним елементом в системі управління навчальними матеріалами

Google Classroom є Курси (Класи). Функціонально вони схожі за структурою на форуми, оскільки їх використання надає змогу відправляти повідомлення іншим користувачам в межах групи у курсі (Рис. 88, Рис. 89).

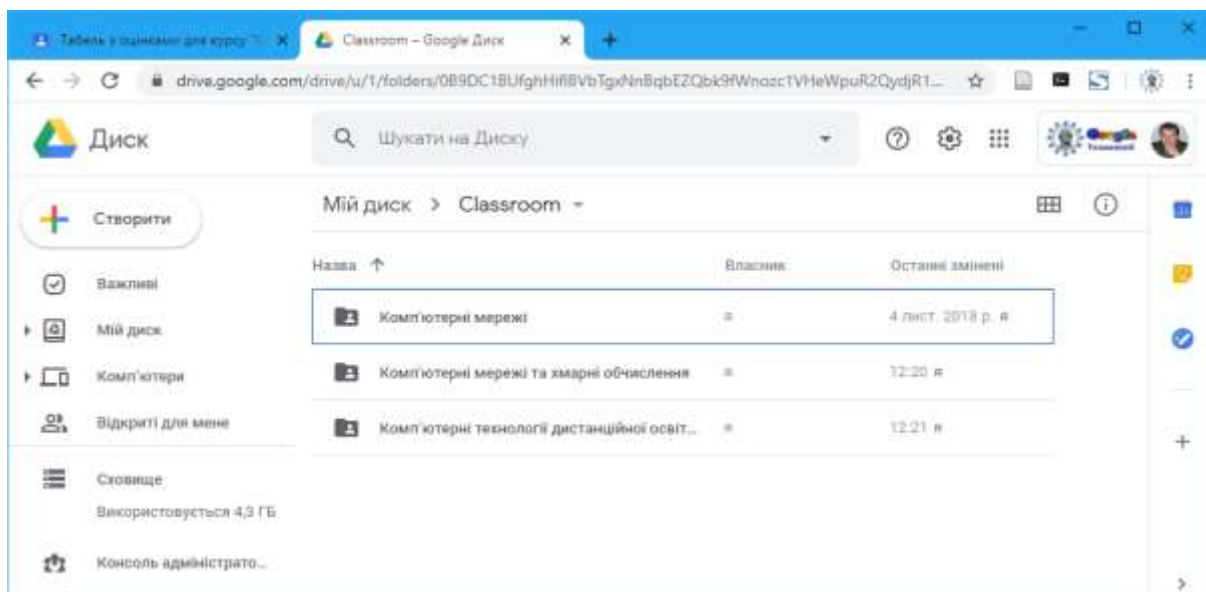


Рис. 91. Папки курсів на Google Диску

Для кожного курсу (класу) створюється окрема папка на Google Диску облікового запису викладача, куди викладач та студенти можуть подавати документи у вигляді посилання на файл зі свого диска або завантажити файл з комп'ютера (Рис. 91).

Перед використанням основного компоненту курсу «Завдання» (Рис. 92), за допомогою якого можна подавати навчальний матеріал та створювати завдання (Завдання, Завдання з тестом, Запитання, Матеріал, Використати наявний допис, Тема), які зберігаються на Google Диску, можна забезпечити спільну роботу над завданнями з використанням можливостей хмарних сервісів Google студентами та викладачем, зокрема спілкування в режимі реального часу. Спільна робота з документами, оцінювання виконаних завдань. Спільна робота над завданнями розширює можливості удосконалення навчального процесу та інтерактивності навчання, зокрема студенти можуть обмінюватись ідеями і допомагати один одному. За такого підходу забезпечується адаптація до навчання студентів за умов спільної роботи в групах.

Крім того викладачі мають змогу повторно використовувати свої завдання у різних курсах (класах) за допомогою послуги «Використати наявний допис» (Рис. 92). Викладачі можуть вибирати матеріал з будь-якого курсу (класу), який вони створили або спільно використовують для навчання з іншими викладачами. У системі Classroom передбачена можливість роботи кількох викладачів з одним курсом (класом).

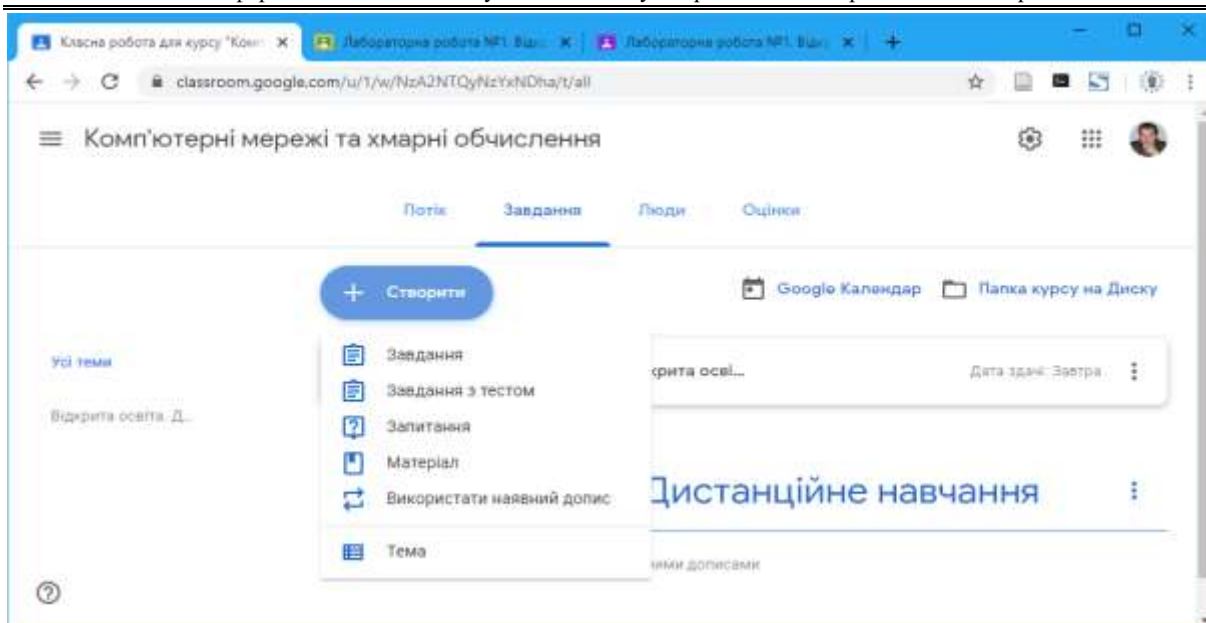


Рис. 92. Компонент курсу «Завдання» у системі Classroom

За допомогою системи Classroom викладачі можуть розміщувати запитання у своєму курсі (класі) та заохочувати учасників навчального процесу до дискусії, дозволяючи студентам відповідати на коментарі до відповідей один одного. Також у системі Classroom зберігаються дані про кількість студентів, які відповіли (чи не відповіли) на запитання, пов'язані із завданням, щоб допомогти викладачеві забезпечити моніторинг успішності всіх студентів курсу (класу) під час виконання завдань.

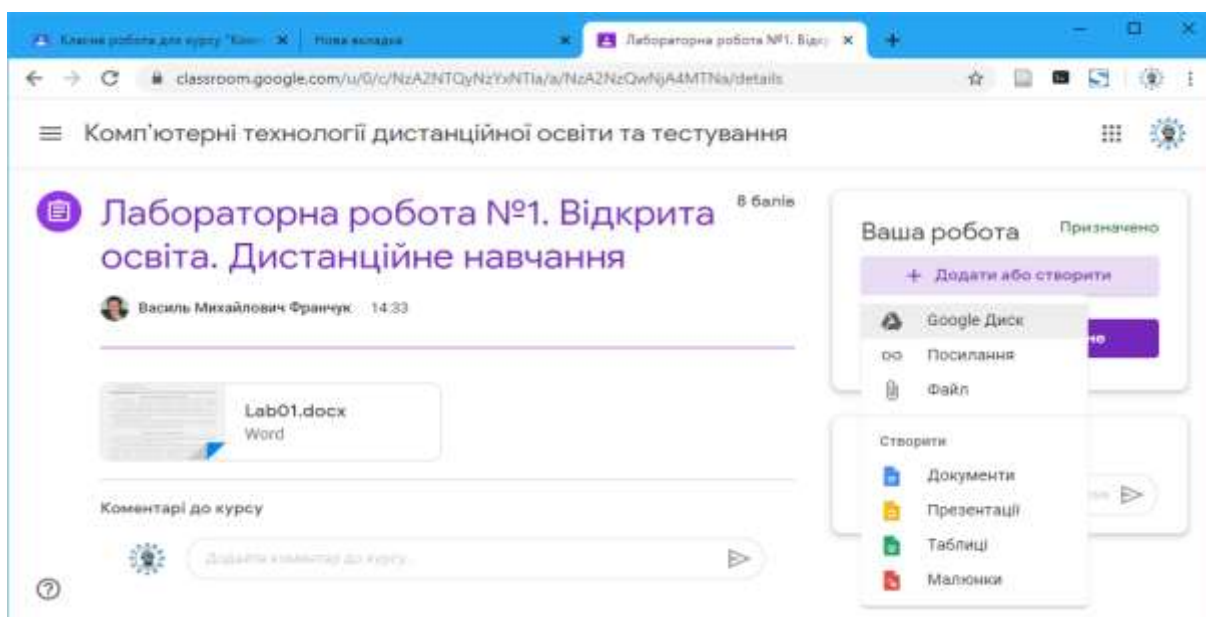


Рис. 93. Способи додавання відповіді на завдання в системі Classroom

Студенти можуть давати відповіді на запитання пов'язані із завданням кількома способами (Рис. 93):

- Додати: вже існуючий Google диск; посилання на ресурси мережі Інтернет; файл з комп'ютера.
- Створити: Документи; Презентації; Таблиці; Малюнки.

Під час перевірки відповідей стосовно завдання викладач може оцінити ці відповіді та написати за потреби коментар (Рис. 94).

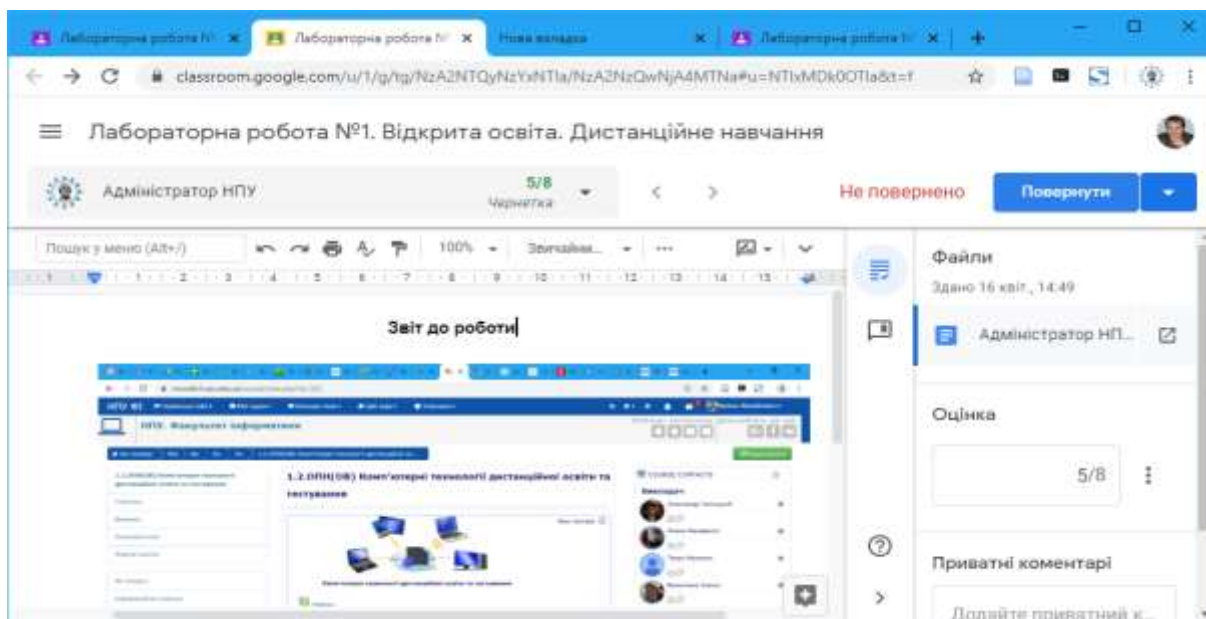


Рис. 94. Перегляд відповідей студентів викладачем

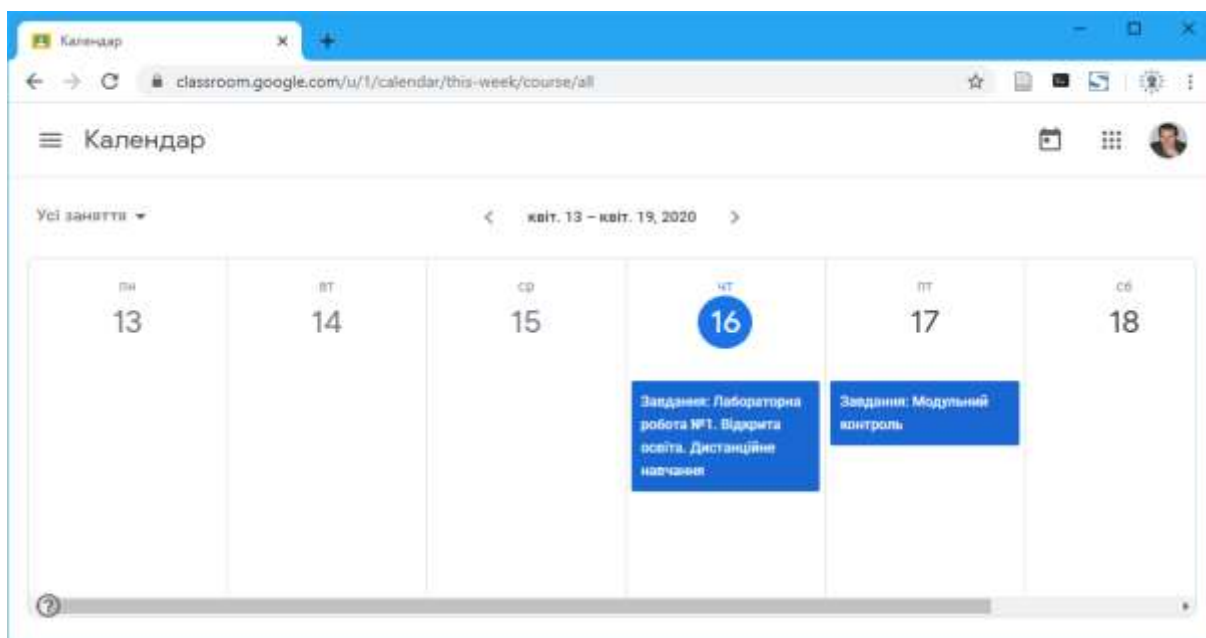


Рис. 95. Календар Google Classroom

Ще однією важливою функцією Google Classroom є інтеграція з Google Календарем. В системі Classroom автоматично створюється календар для кожного курсу (класу). Терміни виконання завдань будуть відображатися у календарі цього курсу (класу), також викладачі можуть запланувати такі

події, як консультації, вебінари, колоквиуми, заліки та інше (Рис. 95), а також призначати зустрічі для з'ясування питань стосовно використання сервісу Meet [18].

Таким чином, з використанням системи Google Classroom зручно працювати як викладачам, так і студентам, оскільки через використання сервісів системи забезпечуються користувачі універсальним робочим середовищем, зручним інтерфейсом і засобами, необхідними учасникам освітнього процесу.

Можна виокремити такі можливості використання хмаро-орієнтованої системи Google Classroom [88]:

1. *Взаємодія і спільна робота учасників навчального процесу з використанням послуг системи Google Classroom, що дозволяє:*

- переглядати, коментувати та редагувати роботи студентів в режимі реального часу;
- публікувати оголошення, задавати студентам завдання і переміщувати важливі теми на початок сторінки курсу;
- вказувати, хто може публікувати записи і коментарі на сторінках курсу, і блокувати звернення окремих студентів (за потреби);
- оперативно ділитися посиланнями, відео та зображеннями з сайтів за допомогою послуги «Поділитися з курсом»;
- пропонувати батькам підписуватися на розсилання відомостей про виконання завдань студентами.

2. *Ефективне використання ресурсів та затраченого часу за рахунок того, що:*

- студенти можуть приєднуватися до курсів самостійно за допомогою коду;
- можлива підтримка роботи викладача з кількома курсами за рахунок можливостей використовувати оголошення, завдання з інших курсів, відправлення записів відразу в кілька курсів та перенесення курсів в архів;
- забезпечується можливість спільної роботи кількох викладачів з курсом, є можливість запрошення на курс до 20 інших викладачів;
- наявні зручні шаблони для швидкого створення індивідуальних завдань для кожного студента;
- розроблено багато додаткових матеріалів, які можна додавати до завдань з сервісів Google, зокрема YouTube, Google Форми, файли з Google Диска та ін.;
- можливе налаштування завдань, за допомогою яких можна додавати

терміни складання звітів, змінювати шкали оцінювання і відстеження перевірених завдань;

- можлива попередня підготовка, що полягає у створенні чернетки завдань та налаштування дати і часу їх автоматичного розміщення на сторінці курсу;
- можливі швидкі опитування з використанням Google Форм;
- допускаються переналаштування теми курсу, а саме зміна кольорового оформлення і теми за замовчуванням;
- забезпечується відстеження завдань для студентів, в системі Classroom створюється для кожного курсу Google Календар і оновлюються в ньому завдання і терміни їх виконання, студенти можуть переглядати завдання на сторінці курсу та в календарі курсу;
- можливе відстеження завдань викладачами, а саме перевірка завдань для студентів, оцінювання і додавання коментарів, перегляд одного завдання або всіх завдань з курсів і впорядкування їх за різними критеріями;
- забезпечується перенесення оцінок, а саме експорт результатів підсумкового оцінювання в Google Таблиці або в CSV-файл, який можна завантажити в інші додатки;
- забезпечується можливість ставити індивідуальні завдання, які викладачі можуть публікувати і надавати доступ до них окремим студентам курсу.

3. Зручна підтримка для адміністраторів:

- доступність і безпека – в системі Classroom не розміщується реклама, а матеріали і облікові записи студентів не використовуються в маркетингових цілях;
- єдиний вхід в систему – викладачі та студенти можуть входити до системи Classroom за допомогою своїх облікових записів Google;
- професійний розвиток – в центрі навчання Google є курси для викладачів, за допомогою яких можна набути та удосконалити основні знання і навички стосовно роботи з системою Classroom;
- безкоштовна цілодобова підтримка від працівників компанії Google;
- захист особистих даних – робота з системою Classroom регулюється умовами використання G Suite for Education.

В сучасній системі організації навчального процесу в закладах вищої освіти застосування технологій дистанційного навчання є невід'ємною умовою забезпечення якісної підготовки майбутніх фахівців. Використання хмарних технологій в освітньому процесі значно розширює можливості організації дистанційного навчання, що сприяє підвищенню мотивації до використання інформаційно-комунікаційних технологій у майбутній

професійній діяльності та її результативність. Навчання з використанням хмарних технологій, зокрема системи Classroom, надає нові можливості для більш активного залучення студентів в освітній процес, підвищення рівня загальнокультурних та фахової обізнаності майбутніх фахівців.

2.3 Веб-орієнтовані видавничі системи

Веб-орієнтовані видавничі системи – це програмне забезпечення, за допомогою якого забезпечуються організація та управління повним циклом видавничого процесу від завантаження рукопису на сайт, рецензування, літературного редагування до його публікації, збереження, поширення та індексації.

За результатами аналізу спеціалізованої літератури та сайтів розробників видавничих систем, проведеного Лупаренко Л.А., можна виокремити такі чотири видавничі системи: HyperJournal, E-Journal, DPubS та Open Journal Systems [155].

HyperJournal – електронна видавнича система, призначена для публікації матеріалів у відкритому доступі, яка була розроблена Університетом Пізи [26].

E-Journal – потужна електронна видавнича система, яка використовується як програмний модуль системи управління вмістом Drupal [14].

DPubS (Digital Publishing System) – вільнопоширювана електронна видавнича система, призначена для організації, подання та публікації наукових журналів, монографій, матеріалів конференцій та інших наукових матеріалів. Ця система була розроблена на факультеті комп'ютерних наук Корнельського університету [12].

Open Journal Systems (OJS) – система управління і видавництва наукових журналів, що розроблена в рамках проекту Public Knowledge Project з метою розширення і поліпшення доступу до результатів наукових досліджень, створена в Університеті Британської Колумбії спільно з Університетом Саймона Фрайзе [44].

Виходячи з аналізів результатів дослідження [155], можна зробити висновок, що Open Journal Systems (OJS) може бути рекомендована як найбільш доцільна для публікації електронних наукових видань з відкритим доступом, в яких є обов'язковим процес рецензування статей. Система зручна у використанні як для адміністраторів і розробників, так і для користувачів, які не спеціалізуються в сфері інформаційно-комунікаційних технологій, що є вагомою підставою для встановлення її в освітніх закладах та наукових установах.

2.3.1 Видавнича система Open Journal Systems

Використання веб-орієнтованих видавничих систем вплинуло на деякі аспекти публікування наукових досліджень, зокрема це спричиняє значне зниження виробничих витрат, пов'язаних з друкуванням текстових та графічних даних і надання нових можливостей роботи авторам та видавцям літературних творів. Разом з тим, перш ніж застосовувати веб-орієнтовану видавничу систему з використанням системи OJS, потрібно дотримуватися таких основних етапів підготовки до опублікування літературного твору, зокрема наукового журналу :

1. *Розробка дизайну і проектування структури сайту наукового журналу.*

Розробка і створення дизайну сайту – це поетапний процес, до реалізації якого переходять після розробки структури сайту. Реалізація цього процесу проходить через кілька етапів, а саме:

- розробка концепції дизайну;
- складання списку модулів сайту;
- створення зовнішньої структури сайту;
- графічне опрацювання елементів сайту;
- створення макета сайту.

2. *Встановлення та налаштування сайту наукового журналу з використанням Open Journal Systems.* Для створення сайту наукового журналу з використанням системи Open Journal Systems потрібен веб-сервер з підтримкою інтерпретатора вказівок, описаних з використанням мови PHP, та баз даних MySQL. Open Journal Systems є вільнопоширюваним програмним забезпеченням з вихідним відкритим кодом, призначеним для публікування електронних наукових видань, яке за своєю функціональністю не має аналогів у світі.

В процесі встановлення OJS передбачається проходження через такі етапи:

- створення бази даних;
- завантаження на сервер вихідних файлів OJS;
- налаштування основних конфігураційних файлів системи;
- базове налаштування інтерфейсу OJS, а також основних модулів.

Налаштування видавничої системи передбачає проходження через такі етапи:

- налаштування OJS для автоматичного і напівавтоматичного надання метаданих (індексування) в міжнародні реферативні бази даних (CrossRef, MedLine, Web Of Knowledge, Scopus, EMbase, Google Scholar, DOAJ);

- налаштування експорту метаданих статей для програм управління бібліографією (EndNote, ReferenceManager, ProCite, Mendeley, Zotero);
- налаштування системи виведення бібліографічних посилань на опубліковані статті відповідно до міжнародних стандартів (Vancouver, Turabian, MLA, APA, ABNT, CBE);
- організація системи призначення цифрових ідентифікаторів (DOI) для кожної одиниці електронного видання.

Слід зауважити, що за використання Open Journal Systems (на відміну від багатьох інших систем управління вмістом сайтів) повноцінно підтримуються і експортуються всі метадані, які необхідні для розміщення наукових журналів, статей і збірок в міжнародних наукометричних базах даних.

3. *Розміщення даних на сайті наукового журналу.* Додавання даних до сайту передбачає розміщення таких даних і елементів, як:

- відомості про журнал;
- відомості про редакційну раду, редакційну політику, відомості для авторів;
- відомості про розділи видання, збірники, статті, авторів;
- відомості в «підвалинах» (нижній частині сайту);
- елементи меню, елементи в бічних колонках сайту;
- локалізація деяких системних елементів сайту.

4. *Комплексна підтримка і супровід сайту наукового журналу.* На цьому етапі передбачається:

- оновлення OJS до поточної версії зі збереженням попередніх налаштувань;
- доопрацювання програмно-функціональної частини OJS;
- створення резервних копій сайту;
- включення і налаштування додаткових модулів OJS;
- зміна текстового вмісту на сайті;
- встановлення критичних оновлень OJS;
- коректура перекладу мовних версій матеріалів сайту;
- реєстрація видання в реферативних базах даних.

Використання Open Journal Systems надає комплекс функціональних можливостей та інструментів управління видавничим процесом на всіх його етапах – від завантаження рукопису статті на сайт журналу до його опублікування. Головними особливостями використання OJS є:

1. Автори самостійно завантажують свої рукописи, використовуючи доступний інтерфейс системи.

2. Всі подані рукописи й опубліковані статті архівуються на сайті журналу. В процесі підготовки до видання в системі автоматично відслідковуються і зберігаються датовані записи про число завантажених файлів, показники прийнятих та відхилених статей, усі виконані над поданим матеріалом дії і винесені редакторські рішення.
3. Процес рецензування максимально автоматизований і неупереджений: в базі даних системи зберігаються відомості про галузь наукових інтересів кожного рецензента і контактні відомості.
4. Автоматизовано процес розсилання електронних листів користувачам з відомостями про кожен етап редакційного процесу.
5. Редактори і системні адміністратори мають змогу самостійно змінювати налаштування системи, розробляти власний дизайн журналу та створювати шаблони листів для листування з користувачами.
6. В Open Journal Systems забезпечена можливість здійснювати видавничий процес дистанційно за допомогою використання ресурсів мережі Інтернет, залучаючи авторів, рецензентів і редакторів з інших регіонів.
7. У OJS підтримується публікація статей у різних форматах (html, pdf, mp3). Підтримка простих мультимедійних компонентів і кольорової графіки, реалізація яких є недоступною в паперовому форматі, успішно реалізується в електронних журналах розроблених з використанням OJS.
8. Використовуючи послуги OJS можна прикріплювати до основного тексту статті додаткові файли (презентації, аудіо- чи відеоматеріали).
9. Читачі, на основі використання модуля підписки, мають можливість безпосередньо на сайті коментувати й обговорювати матеріал з іншими читачами.
10. В системі забезпечується підготовка змістово-залежної довідки.
11. Підтримується глобальна індексація вмісту статей різними аналітичними службами (наукометричними базами даних), такими як Scopus, Web of Science та Google Scholar.

Open Journal Systems – це надійне стандартизоване програмне забезпечення, що створене з метою надання відкритого доступу до електронних наукових видань і як наслідок збільшення їх читацької аудиторії у світовому масштабі. Використання системи Open Journal Systems дозволяє забезпечити:

- оперативність підготовки і публікації статті;
- необмежений безперебійний доступ до контенту в будь-який час, з будь-якого робочого місця;
- якісний пошук необхідних матеріалів за багатьма критеріями і категоріями за допомогою ряду пошукових інструментів;

- доступ до журналу багатьом користувачам одночасно;
- налагодження безпосереднього контакту користувачів з автором статті з використанням електронної пошти;
- одержання необхідного матеріалу в електронному поданні, зручному для подальшого опрацювання, копіювання і т. п.

Недоліками системи є відсутність автоматичної перевірки форматування тексту і відповідності форматів файлів, а також відсутність генерації списку посилань, що має бути внесений вручну. Однак електронна видавнича система Open Journal Systems найповніше відображає реальний процес видання журналу, включаючи всі необхідні етапи; гнучка в налаштуванні видавничого процесу; здійснено найбільшу кількість інсталяцій системи у світі; забезпечується активна підтримка зі сторони розробників; підтримується багатомовний інтерфейс [155].

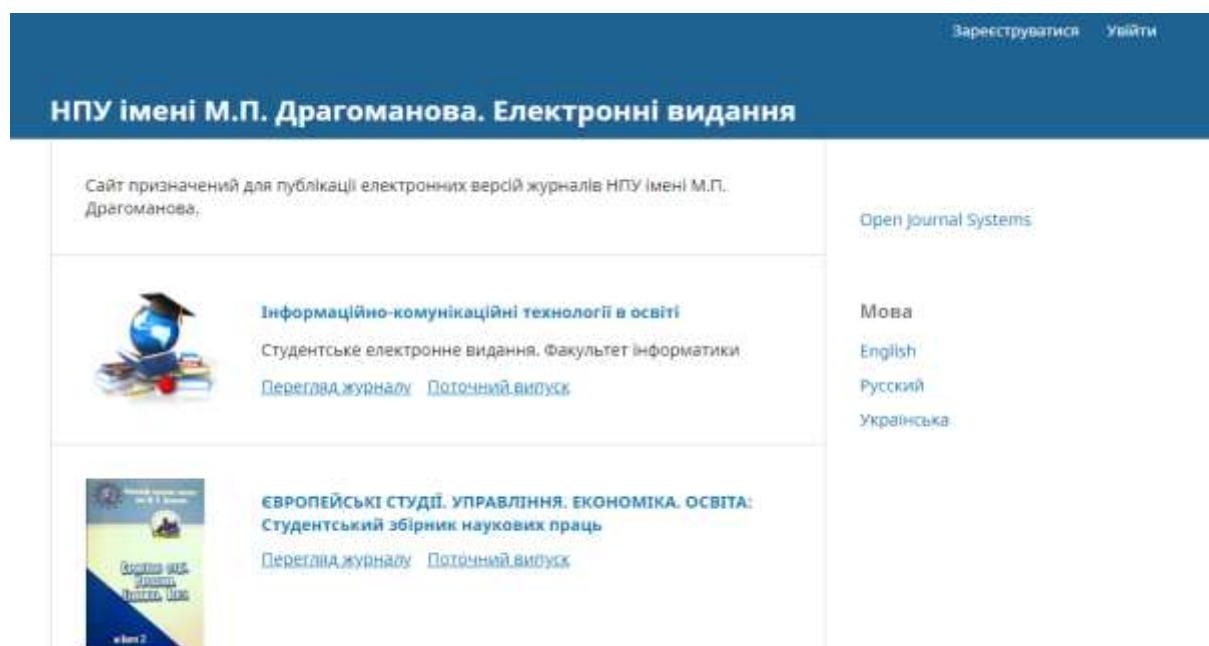


Рис. 96. Електронні видання

Прикладами використання таких систем в НПУ імені М.П. Драгоманова є:

- «Електронні видання» (<https://e-journals.npu.edu.ua>) – сайт призначений для публікації електронних версій збірників студентських наукових праць (Рис. 96).
- «Наукові часописи НПУ імені М.П. Драгоманова» (<https://sj.npu.edu.ua/>) – сайт призначений для публікації електронних версій наукових часописів, які видаються в університеті (Рис. 97).
- Всеукраїнський науково-практичний журнал «Директор школи, ліцею, гімназії» (<https://director-ua.info/index.php/dslg>) – сайт призначений для

публікації електронних версій журналу «Директор школи, ліцею, гімназії».



Рис. 97. Наукові часописи

Як вже зазначалося, весь процес видання електронних версій журналів з використанням веб-орієнтованих видавничих систем завершується *індексацією* опублікованих робіт в різних наукометричних базах. Одним із найвідоміших і широко використовуваних параметрів визначення результативності опублікованих наукових досліджень є індекс Хірша. Позначається як h-індекс, використання якого дозволяє оцінити активність кожного вченого у сфері наукових досліджень, опублікованих в мережі Інтернет.

Індекс Хірша був розроблений відносно недавно, і став використовуватися науковцями у 2005 році, і за цей час став найбільш зручним засобом в оцінюванні наукової активності як окремих вчених, так і колективів науковців. Автором принципу такого розрахунку наукової активності став американсько-аргентинський вчений Хорхе Хірш, який працює в Каліфорнійському Університеті.

Індекс Хірша розраховується за досить простим принципом, використання якого дозволяє ефективно оцінити якість опублікованої роботи, відштовхуючись від кількості цитувань не неї. Це означає, що якщо

автор написав сто робіт, і кожна з них матиме одне цитування, то індекс Хірша буде таким самим, як і в разі написання однієї роботи, яку процитували сотню разів. Наприклад, якщо науковець є автором 5 публікацій, 3 з яких процитовані 3 рази кожна, а інші 2 – 1 раз кожна, то його h-індекс дорівнює 3. Якщо науковець є автором 5 публікацій, 1 з яких процитована 100 разів, а інші 4 – 1 раз кожна, то його h-індекс дорівнює 1.

Важливо розуміти, що індекс Хірша відображає співвідношення робіт до кількості їх цитувань. Припустимо, у автора є кілька робіт, і у них всіх різна кількість цитувань. Для підрахунку індексу потрібно побудувати графік, в якому осі X буде вказана кількість робіт, а на осі Y кількість їх цитувань і попередньо впорядкувати роботи за кількістю цитувань в послідовності від більшого до меншого. В результаті індекс Хірша буде визначатися через точку, в якій кількість робіт і їх цитувань дорівнюють один одному (Рис. 98).

Слід зазначити, що хоч індекс Хірша досить наочний і є більш зручним методом оцінювання результативності опублікованих досліджень в порівнянні з іншими методиками, але він далекий від досконалості. Наприклад, використання цього індексу ніяк не може вплинути на той факт, що в різних сферах наукових досліджень обсяги цитувань відрізняються. Через це в середньому всі дослідники, наприклад в галузі медицини, матимуть більший індекс, ніж всі фізики чи математики, тому під час детальних досліджень активності кожного окремого науковця часто використовують і інші критерії оцінювання, крім індексу Хірша.

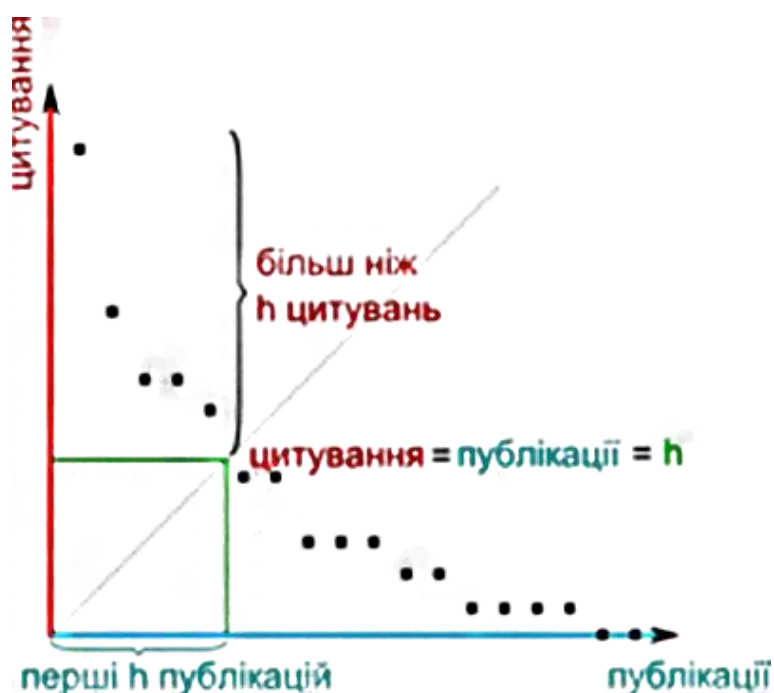


Рис. 98. Індекс Хірша

Варто також відзначити, що індекс Хірша розраховується окремо для різних наукометричних баз цитування, як комерційних так і безкоштовних. Наприклад, якщо автор публікувався у виданнях, які входять до наукометричної бази Scopus, то він може розрахувати власний індекс Хірша у цій базі, і він буде відрізнятися від показників в інших наукометричних базах через певні обмеження доступу до вихідних даних. Разом з тим підвищити індекс Хірша буває досить непросто, і часто проблеми виникають через неправильний аналіз робіт, написаних у співавторстві і зарахування здобутків одних вчених іншим.

Якщо говорити про загальні правила підвищення особистого індексу Хірша, тут потрібно відзначити такі правила [307]:

- Уважно стежити за власними роботами, особливо за тими, які, на думку автора, є найбільш вдалим і значущими.
- Намагатися вибирати собі в співавтори досвідчених і відомих у своїй галузі вчених.
- Публікувати власні роботи у провідних та фахових виданнях, які можуть входити до наукометричних баз цитування, наприклад Web of Science (WoS) або Scopus.
- Активно брати участь у конференціях, спілкуватися з колегами, обмінюватися з ними посиланнями.
- Завжди приділяти значну увагу правильному складанню списку використаної літератури і стежити за тим, щоб особисті контактні дані у всіх роботах були вказані однаково правильно.
- Не робити великих перерв, публікуватися частіше і намагатися просувати власні роботи, роблячи їх не тільки змістовними, але і привабливими.

Тому, використання веб-орієнтованих видавничих систем у закладах вищої освіти є виправданим і потрібним, оскільки через них може надаватися доступ до публікацій науковців та колективів науковців, підвищуючи разом з тим вебметричні показники закладу освіти та надавати можливість іншим науковцям цитувати роботи, опубліковані з використанням веб-орієнтованих видавничих систем. Але головне є те, що всі бажаючі можуть отримувати відкритий доступ до наукових досліджень, які проводяться науковцями у закладі освіти.

2.4 Веб-орієнтовані системи для створення електронних архівів в закладах вищої освіти

Заклади вищої освіти в усьому світі активно планують та створюють архіви своєї наукової продукції. Крім того, через використання веб-

орієнтованих систем з'являються нові можливості для своєчасного поширення наукових робіт. Існує певний перелік програмного забезпечення для створення цифрових архівів, зокрема побудови цифрової бібліотеки.

У роботі [109] розглядаються різні підходи щодо визначення поняття «електронна бібліотека», стверджується, що синонімами є також «цифрова бібліотека» і «віртуальна бібліотека». Також часто використовуються як синоніми до поняття електронної бібліотеки такі терміни, як репозиторій, електронний архів, електронне сховище.

Найбільш популярними веб-орієнтованими системи для створення електронних бібліотек (архівів) за даними **Registry of Open Access Repositories** (<http://roar.eprints.org>) є **Dspace** (<http://www.dspace.org>) та **EPrints** (<http://www.eprints.org>). Використання системи **Dspace** має лише одну основну відмінність від **EPrints**, що полягає у підтримці колекцій, в яких можна розгортати індивідуальні робочі області з власним адмініструванням. Тому систему **Dspace** доцільніше використовувати для побудови електронних бібліотек, для функціонування яких необхідні складні політики доступу та внесення інформаційних ресурсів. В усьому іншому системи є подібними між собою [109].

2.4.1 Система для створення електронної бібліотеки DSpace

Веб-орієнтована система **DSpace** є вільнопоширюваним програмним забезпеченням, для роботи з яким можна також використати вільнопоширюване програмне забезпечення: операційна система – можна використати **Unix** або **Linux** подібну систему; веб-сервер – **Apache Tomcat** або еквівалент; сервер баз даних – **PostgreSQL** або **Oracle**; бібліотеки мов програмування – **Java**, **Apache Ant**.

Після встановлення програмного забезпечення, необхідного для функціонування системи **DSpace**, потрібно файли систем розархівувати на веб-сервер і сконфігурувати, відредагувавши конфігураційний файл. Після чого необхідно додати запис до планувальника завдань (**cron**) для періодичного очищення бази даних, індексації, розсилання пошти та збирання статистичних даних.

Система **DSpace** може використовуватися як централізований сервіс організації. Різні підрозділи в межах установи (кафедри, лабораторії, центри або відділи) можуть мати власний окремий доступ до даних в межах системи. Користувачі із цих підрозділів безпосередньо можуть вносити дані через веб-інтерфейс користувача, який розроблений так, що внесення даних здійснюється максимально просто. Альтернативно у системі передбачається імпорт великої кількості елементів для пакетного завантаження вмісту.

У кожному підрозділі можна також призначити користувачів, які можуть переглядати і редагувати внесення даних і повідомлень перед тим, як вони будуть включені в основний репозиторій. Після внесення даних за допомогою системи DSpace індексуються метадані, що надійшли разом з електронним документом, і надається доступ згідно привілеїв, визначених для кожного підрозділу.

Спосіб організації даних в системі DSpace обраний таким чином, щоб відобразити структуру організації, в якій використовується ця система. Кожен сайт, створений з використанням системи DSpace, ділиться на розділи у відповідності до підрозділів організації. Розділ є найвищим рівнем ієрархії у системі DSpace. У розділах можуть створюватися підрозділи, тобто може утворюватися ієрархічна структура даних. В розділах містяться колекції логічно пов'язаних матеріалів. Кожна колекція може бути віднесена тільки до одного розділу. Колекція складається з елементів, які є основними одиницями або «атомами» архівування. Елемент пов'язується з однією і тільки однією колекцією (зв'язок «належить»), але додатково може бути відображений ще і в інших колекціях (зв'язок «включає»). Елемент складається з згрупованого, пов'язаного між собою вмісту і відповідних описів (метаданих). Метадані, через які описують елемент, індексуються в системі для навігації і пошуку. Далі елементи в свою чергу є наборами (зв'язками) бітових потоків (файлів). Призначення подібних наборів – зберігати пов'язані файли разом.

Основними функціональними аспектами використання системи DSpace є:

- для базової організації даних зафіксована певна модель даних;
- у системі зберігаються і індексуються метадані в різних форматах;
- у системі зберігаються дані про користувачів системи;
- незважаючи на те, що великі зусилля докладаються для полегшення доступу до електронних матеріалів установи, проте відкривати повний доступ до вмісту сховища не завжди доцільно. Крім того такі функції, як депонування і редакторська перевірка, повинні бути прив'язані до відповідних облікових записів користувачів і обмежуватися ними. Тому в системі передбачено функцію авторизації;
- використання системи повинно бути придатним для приймання матеріалів, що надходять до системи, такий процес називається поглинанням;
- в деяких випадках потрібно, щоб матеріали або пов'язані з ними метадані, що вносяться до архіву, були перевірені або доповнені призначеними користувачами. Ця послідовність дій називається робочим процесом;

- матеріали в архіві доступні за посиланнями в описі конкретного елемента. З цього ж опису можна робити бібліографічні посилання на відповідний матеріал;
- кінцеві користувачі повинні мати можливість переглядати і знаходити вміст сховища. У зв'язку з цим за допомогою системи повинні забезпечуватися функції пошуку і перегляду (навігації);
- для надання можливості інтегрованого пошуку елементів (документів) підтримується протокол збирання метаданих OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting);
- також повинна бути забезпечена можливість повідомлення кінцевих користувачів системи про нові надходження до головного сховища, які їх цікавлять, щоб позбавити користувача від необхідності регулярно відвідувати репозиторій для виконання такої перевірки. За допомогою системи здійснюється автоматичне розсилання повідомлень електронною поштою через використання служби підписки;
- надається можливість опрацьовувати дані довільних форматів, від простих текстових документів до наборів даних і відео;
- доступ до використання перерахованого функціонального забезпечення надається за допомогою веб-інтерфейсу [144].

За допомогою системи DSpace у НПУ імені М.П. Драгоманова створений електронний архів (репозитарій), в якому містяться у відкритому доступі наукові публікації викладачів та співробітників, матеріали доповідей та конференцій, навчально-методична література, статті з наукової періодики університету (Рис. 99).

Використання відкритого архіву (репозитарію) надає можливість авторам для самостійного розміщення наукових праць («самоархівування»). Репозитарій поповнюється документами шляхом самоархівування твору автором або шляхом передавання документа до наукової бібліотеки університету. Для отримання можливості самоархівування автори повинні зареєструватись та отримати відповідні права для роботи. Адміністратор репозитарію реєструє авторів, надаючи їм права депозитора.

Депозитором може бути як автор, так і уповноважений працівник бібліотеки. За бажанням автора його роботу може розміщувати у репозиторії депозитор-бібліотекар. У цьому випадку автор подає у бібліотеку електронну версію роботи в будь-якому оцифрованому форматі та набір ключових слів трьома мовами: українською, російською та англійською. Підтримуються всі файлові формати, в яких створені ресурси. Однак, для використання рекомендуються певні формати у кожному з видів (див. Таблиця 6) [180].



Рис. 99. Електронний архів наукових публікацій НПУ імені М.П. Драгоманова

Таблиця 6. *Формати, що рекомендуються для застосування під час розміщення матеріалів*

Матеріал	Назва формату	Розширення файлів
Текст	Adobe PDF, MS Word	pdf, doc
Презентація	Microsoft Power Point	ppt

Матеріал	Назва формату	Розширення файлів
Таблиці	Microsoft Excel	xls
Зображення	JPEG, GIF	jpg, gif
Аудіо	WAV, MP3	wav, mp3
Відео	MPEG	mpeg, mpg, mpe

Взагалі створення електронних бібліотек сприятиме ефективнішому використанню опублікованих матеріалів, що надалі позитивно вплине на рівень розвитку науки, культури і дозволить покращити систему освіти. Створення електронних бібліотек, за допомогою яких надається можливість роботи із сучасними електронними освітніми ресурсами в режимі вільного повного доступу, сприятиме підвищенню ефективності та якості професійної діяльності студентів, викладачів та науковців.

2.5 Веб-орієнтовані системи управління вмістом для спільної роботи

Програмне забезпечення для спільної роботи (англ. Collaborative software, groupware, workgroup support systems, group support systems) – програмне забезпечення, що створюється з метою підтримки взаємодії між користувачами, які разом працюють над виконанням спільних завдань.

Основним призначенням програмного забезпечення для спільної роботи є створення єдиного інформаційного простору всередині організації, установи. Для найбільш повного задоволення потреб організації програмне забезпечення для спільної роботи має включати в себе три категорії засобів (за рівнем забезпечення взаємодії) – *засоби зв'язку*, *засоби для організації конференцій* і *засоби управління* [202].

Засоби зв'язку використовуються для передавання повідомлень, файлів, даних або документів між користувачами. Наприклад: електронна пошта, голосова пошта, веб-публікації.

Засоби для організації конференцій – призначені для обміну повідомленнями і даними між учасниками конференції. Наприклад: телефонні конференції, відео- (і аудіо-) конференції – обмін відео та аудіо повідомленнями за допомогою комп'ютерних мереж, інтернет-форуми, чати.

Засоби управління діяльністю групи – електронні календарі, щоденники, автоматичне нагадування; системи управління проектами – складання розкладів робіт, відстеження їх виконання, наочне відображення стану проекту в міру його виконання; управління документообігом в тому чи іншому вигляді; бази знань – збирання, впорядкування, зберігання даних і забезпечення доступу до різних форм даних.

Основою сучасних засобів колективної роботи служать веб-технології,

тобто веб-орієнтовані системи управління вмістом сайтів для спільної роботи. Розглянемо детальніше деякі із них, які можуть використовуватися у закладах освіти для підтримки навчального процесу.

2.5.1 Система управління вмістом MediaWiki

MediaWiki – веб-орієнтований програмний засіб для створення сайтів, які функціонують на основі використання технології «вікі» (що таке «вікі» – див. пункт 1.8). MediaWiki – одна із найпотужніших вікі-систем, написана спеціально для проекту Вікіпедія і використовується у багатьох інших проектах фонду Вікімедіа. Програмний засіб розповсюджується під загальнодоступною ліцензією GNU.

Система MediaWiki описана з використанням засобів мови PHP, а також реляційної бази даних (можна використовувати MySQL, PostgreSQL). Використання системи MediaWiki надає інтерфейс роботи з сторінками, розмежування прав доступу до адміністрування системи, можливість опрацювання тексту як у власному форматі, так і у форматах HTML та TeX (для формул), можливість завантаження зображень або інших файлів та інші можливості. Використання гнучкої системи розширень дозволяє користувачам додавати власні засоби та програмні інтерфейси. Сьогодні для системи MediaWiki нараховується понад 800 налаштувань конфігурації, є більше 2000 розширень.

MediaWiki підтримує активне співтовариство волонтерів, які розвивають цей проект. Тим користувачам, які внесли значний вклад в розвиток цієї системи, на їх прохання може надаватися доступ до зміни репозитаріїв (сховищ коду) Git/Gerrit і SVN (від англ. Concurrent Versions System – система контролю версій). Крім волонтерів розробкою займаються програмісти, робота яких зосереджена на проектах Фонду Вікімедіа. Фонд Вікімедіа бере участь в програмі Google Summer of Code – ініціативної програми компанії Google, в рамках якої студенти щорічно беруть участь в розробці проектів з відкритим вихідним кодом. Також для системи MediaWiki створений публічний багтрекер (Багтрекер або Система відстеження помилок (англ. bug tracking system) – програмний засіб, створений для допомоги розробникам програмного забезпечення (тестувальникам, програмістам, керівникам проектів) враховувати помилки, знайдені у програмних засобах, побажання користувачів, а також стежити за процесом усунення цих помилок і виконання або невиконання побажань користувачів) за адресою phabricator.wikimedia.org (раніше – bugzilla.wikimedia.org), який також використовується для врахування пропозицій щодо поліпшення проекту.

Оскільки система MediaWiki є основою для таких популярних сайтів, як, наприклад, Вікіпедія, розробники встановили чіткі стандарти безпеки як для самого ядра системи, так і для розширень до цієї системи. Всі запити в базу даних здійснюються за допомогою функції-обгортки, за якою запити перевіряють на предмет можливих ін'єкцій (занесення шкідливого коду). До HTML-форм додаються псевдовипадкові токени (призначені для зберігання криптографічних ключів), використання яких зменшує шанс SCRF-атак (можливість виконувати дії від імені іншого користувача).

Використання системи MediaWiki дозволяє користувачам завантажувати на вікіпроект файли, для чого існує спеціальна сторінка *Special: Upload*. На відміну від багатьох інших систем управління вмістом сайтів, в цій системі підтримується робота і з такими нетиповими форматами файлів, як векторні зображення SVG, файли у форматі PDF і DjVu. Відразу після завантаження нового файлу створюється сторінка в просторі імен *Файл:*, на якій можуть міститися відомості про ліцензування, категорії, текстовий опис і т. п. стосовно файлу. Сам файл у цьому випадку розміщується у директорію на сервері, і одночасно для нього створюються мініатюри. Разом з тим підтримується не тільки локальне завантаження файлів, є можливість використовувати і інші медіа-репозитарії, найпопулярнішим з яких є Wikimedia Commons – сховище для великої кількості (більш ніж сорока мільйонів) вільно розповсюджуваних файлів.

Ще одна особливість використання системи MediaWiki полягає в тому, що практично всі повідомлення інтерфейсу доступні для перегляду і редагування безпосередньо у системі. Повідомлення визначається за унікальним ключем, ключі в свою чергу визначаються розробниками системи. Досить часто для різних інструментів і розширень використовуються різні префікси, які додаються до ключа: одним з багатьох прикладів можна назвати сторінку *MediaWiki: Abusefilter-accountreserved*, де Abusefilter є префіксом розширення, а саме повідомлення (Abusefilter-accountreserved) – ключем.

Описи компонентів системи MediaWiki різними мовами розробляються волонтерами за допомогою ресурсу translatewiki.net. Теми оформлення системи MediaWiki називаються скінами. Скіни відрізняються дизайном, кольором і розташуванням елементів [29].

Створені за допомогою системи MediaWiki сайти, з точки зору користувачів, мало чим відрізняються від звичайних сайтів. За допомогою використання таких сайтів можна переглядати текстові сторінки, користуватися гіперпосиланнями, завантажувати розміщені на сайті файли тощо. Основна відмінність полягає в тому, що всі сторінки таких сайтів

доступні для редагування, а саме забезпечено можливість виправляти текст, створювати нові сторінки, завантажувати нові файли, залишати коментарі. Вільний доступ редагування сторінок вікі сайтів викликає певні побоювання, адже зміни можуть вноситися з різними цілями, і можливі випадки, коли хтось навмисно спотворює розміщені дані (так званий «віківандалізм»). Але вікі сайти оснащені спеціальними інструментами, за допомогою яких можна легко виправити некоректні дії. Крім того, відкривати сторінки для редагування дозволяється лише певному колу користувачів. Успішність використання відомих вікі проектів демонструє, що саме вільний доступ до редагування сприяє їх активному розвитку [141].

За допомогою системи MediaWiki був встановлений та налаштований ресурс для студентів та викладачів НПУ імені М.П. Драгоманова wiki.npu.edu.ua (Рис. 100).

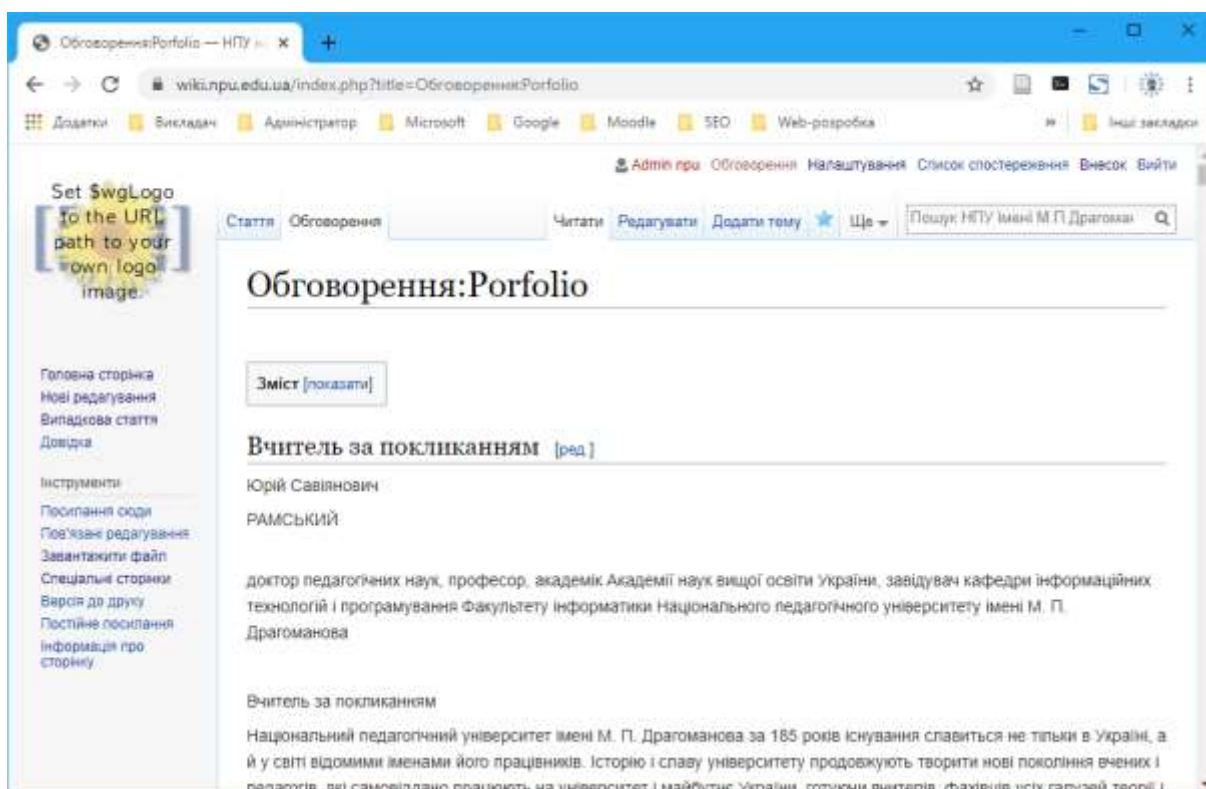


Рис. 100. Ресурс wiki.npu.edu.ua

Використання цього проекту дозволяє студентам, викладачам, а також іншим користувачам додавати відомості про університет, про його співробітників, про особливості освітнього процесу та наукової діяльності в університеті.

2.5.2 Хмаро-орієнтована система управління проектами HitLab

Під час розробки програмного забезпечення будь-яка команда розробників рано чи пізно приходять до усвідомлення необхідності

використання системи контролю версій. Інакше відстежувати зміни в коді проекту стає складно. Причому чим більший проект і склад команди – тим це зробити складніше. Сьогодні існує багато різних систем контролю версій, серед них найактивніше використовуються веб-орієнтовані системи управління проектами, зокрема система GitLab.

GitLab – це веб-орієнтована система для розміщення вихідних кодів проектів, яка розроблена на системі контролю версій Git (Git – розподілена система управління версіями файлів. Проект був створений Лінусом Торвальдсом для управління розробкою ядра операційної системи Linux. Система контролю версій Git використовується у таких проектах, як Chromium, jQuery, PHP, MediaWiki та інших. Система Git є вільнопоширюваною і може використовуватися за ліцензією GNU GPL версії 2.). За набором функцій система GitLab нагадує систему GitHub, однак розроблена під командну роботу, в той час як у системі GitHub віддається перевага індивідуальній роботі.

Система GitLab є як у формі SaaS – веб-сервісу з відкритою реєстрацією, так і формі окремого програмного засобу – GitLab Community Edition, який можна встановити на веб-сервер і налаштувати під власні потреби. Процес встановлення досить тривалий в часі і складний. Для функціонування системи GitLab потрібен веб-сервер мінімум з двох ядерним процесором та 2 Гбайтами оперативної пам'яті. Використання такої конфігурації забезпечить необхідну швидкодію системи і підтримку обслуговування до 500 запитів користувачів.

Процес встановлення системи GitLab можна розподілити на кілька етапів:

- встановлення необхідних системних утиліт;
- встановлення системи (мови) програмування Ruby;
- створення облікового запису користувача для SSH-під'єднання до GitLab;
- встановлення та налаштування GitLab Shell;
- встановлення та налаштування бази даних;
- встановлення та налаштування системи GitLab;
- встановлення та налаштування веб-сервера Nginx.

Після встановлення системи GitLab або реєстрації на веб-сервісі (<https://gitlab.com>) можна організувати спільну роботу над проектами (Рис. 101).

Найпростіший спосіб організації спільної роботи над проектом у системі GitLab – це надання іншому користувачеві доступу на запис (push) в git-репозитарій. Можна додати обліковий запис користувача в проект в

розділі «Учасники» («Members») у налаштуваннях проекту, вказавши рівень доступу. Якщо користувачу надати рівень доступу «Розробник» («Developer») або вище, то користувач може безперешкодно відправляти свої комміти (`git commit` – це команда Git для запису індексованих змін в репозитарій) і «гілки» (гілки (branches) – це відмежування від основної лінії розробки проекту для продовження власної частини роботи та уникнення конфліктів з основною версією проекту) безпосередньо в репозитарій.

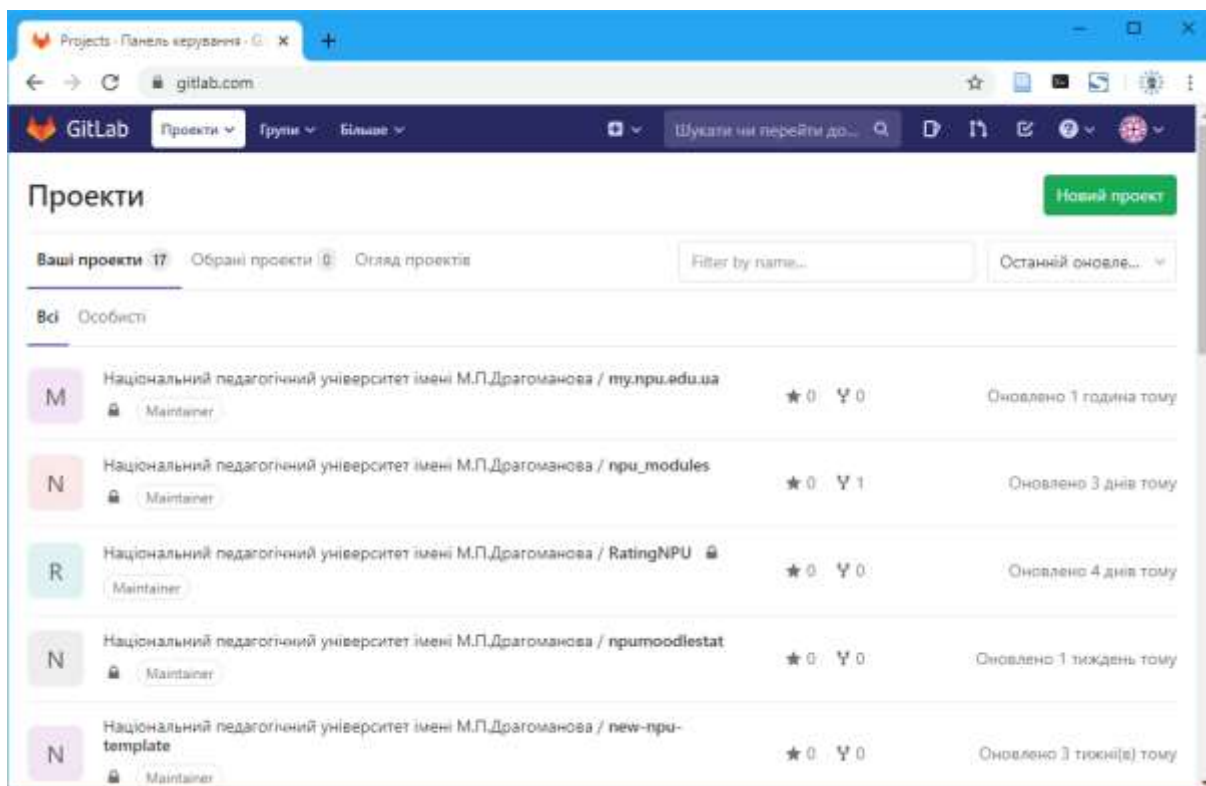


Рис. 101. Спільна робота над проектами в системі GitLab

Інший, з більшим ступенем вільності виконання частин проекту розробниками, спосіб спільної роботи – використання запитів на злиття (merge requests). Використання такого способу дозволяє будь-якому користувачеві, який має доступ до проекту, вносити особистий внесок підконтрольним способом. Користувачі з повним доступом можуть створювати особисту «гілку» (відгалуження) проекту, відсилати до неї комміти і відкривати запит на злиття з основною (master) «гілкою» або будь-якою іншою «гілкою». Користувачі без доступу на запис можуть створити власну копію («форкнути») репозитарію, відправити комміти до цієї копії і відкрити запит на злиття з основним проектом. Використання цього способу дозволяє керівництву проекту повністю контролювати, що саме потрапляє в репозитарій і коли, приймаючи допомогу від інших користувачів.

Крім технології git, в системі GitLab передбачається багато інших

засобів, використання яких надає можливість команді розробників працювати разом, наприклад з вікі-сторінками для проектів і інструментами підтримки системи. Одна з переваг використання системи GitLab полягає в тому, що після налаштування і запуску сервера користувачеві рідко доведеться змінювати конфігурацію або заходити на сервер з використанням SSH (англ. **Secure SHell** – «безпечна оболонка»); більшість адміністративних і призначених для користувача дій можна виконувати через використання веб-браузера.

2.6 Системи управління вмістом сайтів спеціального призначення

Існує ряд веб-орієнтованих систем управління вмістом сайтів, з використанням яких можна виконувати вузькоспеціалізовані або спеціальні завдання. Такі системи можна класифікувати, як *системи управління вмістом сайтів спеціального призначення*.

Стосовно будь-якої комп'ютерної мережі, де є більше, ніж один сервер, корисно мати відомості про те, що відбувається в мережі. У великих комп'ютерних мережах, де велика кількість вузлів мережі (комп'ютери, мережеве обладнання, сервери), стежити за кожним окремо – складне завдання для адміністраторів. Для забезпечення спостереження застосовуються спеціальні системи моніторингу. Однією з таких систем є веб-орієнтована система управління вмістом сайтів спеціального призначення Zabbix.

Система Zabbix – це програмне забезпечення для моніторингу різних параметрів мережі, функціонування та цілісності серверів. У системі Zabbix використовується гнучкий механізм оповіщень, використання якого дозволяє користувачам налаштувати сервіс оповіщення, наприклад e-mail, канал Telegram та ін., практично стосовно будь-якої події в мережі, що в свою чергу дозволяє швидко реагувати на повідомлення стосовно неполадок у функціонуванні серверів. Під час використання системи Zabbix пропонуються різні варіанти звітності та візуалізації даних за різні періоди часу, з моменту, коли почалося спостереження. Всі звіти та статистика у системі Zabbix, так само як і параметри налаштувань, доступні з використанням веб-інтерфейсу. За допомогою веб-інтерфейсу системи забезпечується доступ до даних про стан складових комп'ютерної мережі і функціонування серверів з будь-якого місця, де є доступ до мережі Інтернет. Правильно налаштована система Zabbix відіграє важливу роль у моніторингу ІТ інфраструктури організації. І це важливо як для малих організацій з кількома серверами, так і для великих організацій з великою кількістю серверів.

Система Zabbix вільнопоширювана, описана і розповсюджується під ліцензією GPL (General Public License) версії 2. Це означає, що вихідний код системи вільно поширюється і доступний для необмеженого кола користувачів.

Система складається з кількох основних частин, що дозволяє під час завантаження і спостереження за великою кількістю вузлів розподілити ці частини і завантажити на окремі комп'ютери. До системи Zabbix включаються:

- сервер моніторингу, за допомогою якого виконується періодичне отримання даних, опрацювання, аналіз і запуск програм оповіщення;
- база даних (MySQL, PostgreSQL, SQLite або Oracle);
- веб-інтерфейс описаний з використанням мови PHP;
- агент (демон) – програма, яка запускається на відслідковуваних об'єктах і через неї передаються дані до сервера. Агент опціональний, моніторинг можна проводити не тільки з його використанням, але і з використанням протоколу SNMP (версій 1, 2, 3, англ. Simple Network Management Protocol – протокол управління мережами зв'язку на основі стеку протоколів TCP/IP), запуском зовнішніх програм, за допомогою яких передаються дані на сервер, та кількох видів вбудованих перевірок, таких як команда ping (англ. Packet Inter-Network Groper, PING – службова комп'ютерна програма, використання якої призначено для перевірки з'єднань в мережах за стеком протоколів TCP/IP), звернення до сервісів за протоколами HTTP, SSH, FTP та іншим.

Система Zabbix – інтегрована система моніторингу комп'ютерної мережі, до якої включено велику кількість функцій моніторингу в одному пакеті. Більш детально про основні можливості використання системи див. [87].

Основна логічна одиниця у системі Zabbix – *вузол мережі (host)*, сервери мережі, які знаходяться під наглядом (Рис. 102). Кожному такому серверу надається опис і адреса (DNS ім'я або IP адреса, можна використовувати обидва варіанти, причому з можливістю обирати, що саме використовувати для з'єднання).

Вузли мережі об'єднуються в *групи*, наприклад веб-сервери або сервери баз даних. Використання групи вузлів служить для виокремлення тільки певних серверів під час спостереження.

Кожен вузол характеризується через кілька *елементів даних (items)* – параметрів, за якими ведеться відслідковування (моніторинг). Наприклад, до всіх серверів може використовуватися параметр ping (цей параметр входить до вбудованої перевірки), значення якого дорівнює 1, якщо

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем відповідь на останній ping-запит був отриманий, інакше 0. Стосовно кожного елемента даних можна вказати свій період оновлення, спосіб зберігання (сам параметр або швидкість його змінювання), множник, часовий інтервал збирання даних (наприклад тільки в робочий час).

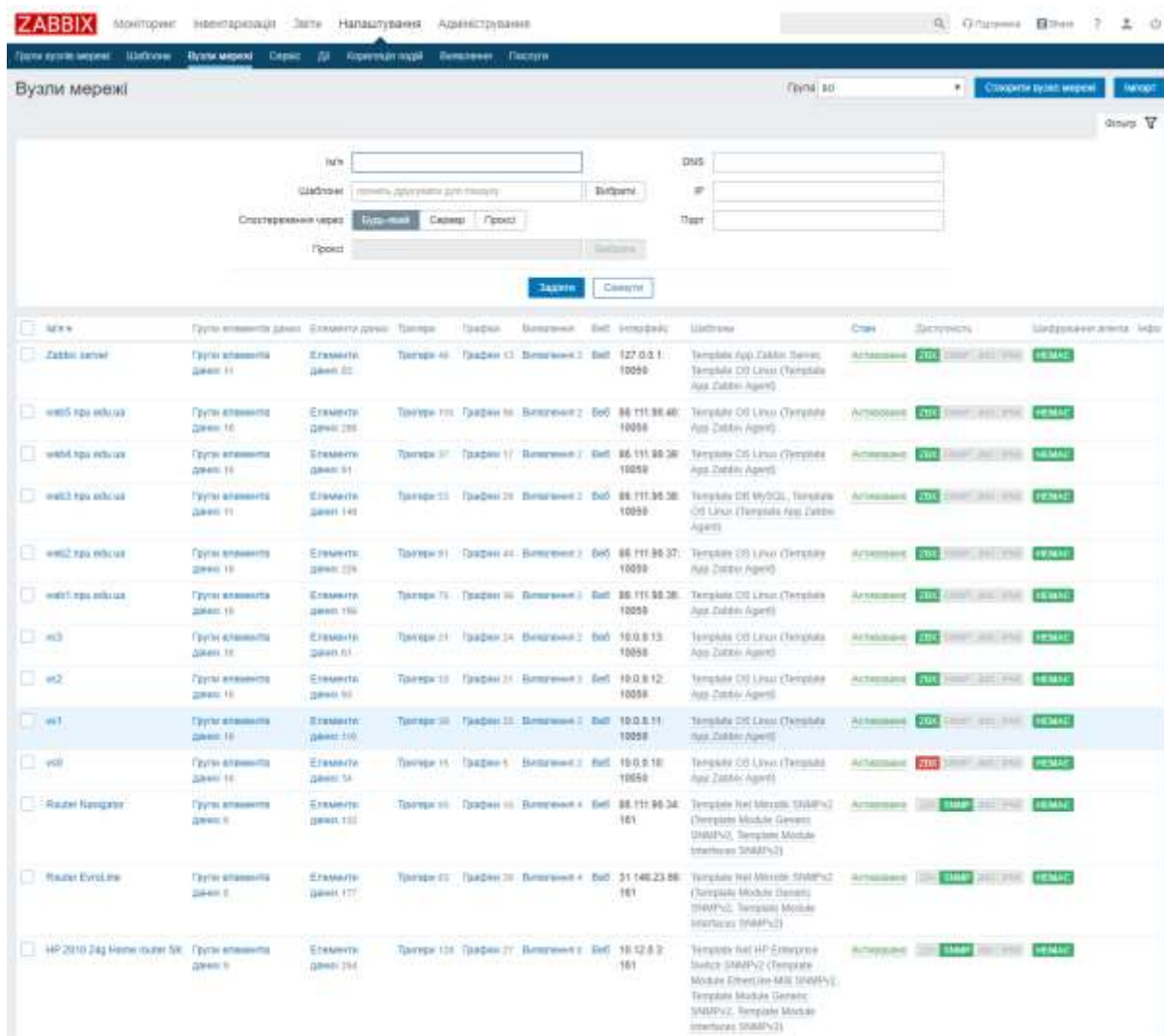


Рис. 102. Вузли мережі

Створювати елементи даних для кожного з серверів – складно, тому у системі Zabbix можна створити вузли-шаблони. У цих вузлах теж містяться елементи даних, але вони не використовуються безпосередньо. Для використання таких шаблонів, потрібно реальний вузол налаштувати з одним або кількома шаблонами, і всі параметри цього шаблону автоматично успадковуються цим вузлом.

Але стежити за тисячами параметрів і стежити, чи не виходить це значення за допустимі межі, нереально. Тому у системі Zabbix надаються гнучкі послуги стосовно налаштування «умов-тригерів», які включаються в разі виникнення неполадок. Коли це відбувається, то у системі починають

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем подаватися сигнали (візуальні та звукові) адміністратору про те, що щось трапилося у мережі.

І, як вже зазначалося, якщо адміністратора немає на місці, то за допомогою спеціальних сервісів системи Zabbix може бути відправлене повідомлення на пошту, на телефон у вигляді sms-повідомлення (або на телефонний месенджер), або навіть можуть бути виконані заздалегідь прописані команди на виконання, які запускаються під час спрацьовування певних тригерів, наприклад перезапустити сервер, якщо він перестав правильно функціонувати.

Для відображення логічної структури мережі можна створювати карти мережі, за допомогою яких відображаються саме розташування вузлів мережі і зав'язки між ними. Крім того, стан вузлів (доступний вузол чи ні) відображається і на карті мережі (Рис. 103).

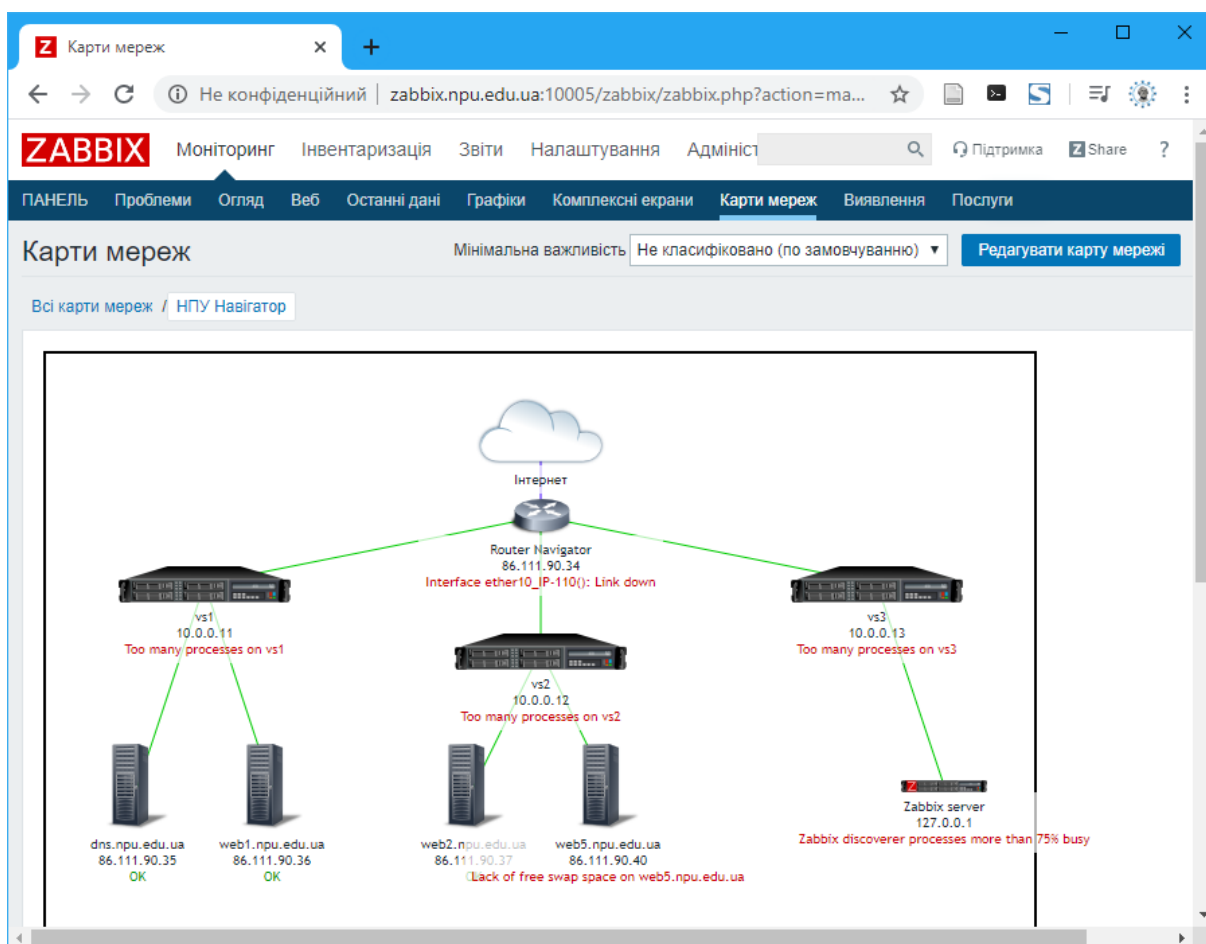


Рис. 103. Карти мереж

Також у системі Zabbix за даними будь-якого параметра можуть бути побудовані графіки змінювання за різні проміжки часу. Можна створювати складні графіки, на яких відображаються на одній сторінці графічні значення кількох параметрів (Рис. 104).

Крім того, для більш зручного огляду елементів вузлів мережі можна створювати та використовувати так звані комплексні екрани, використання яких дозволяє на одному екрані переглядати відразу кілька елементів системи – графіки, дані, тригери і т.д. (Рис. 104) [228].

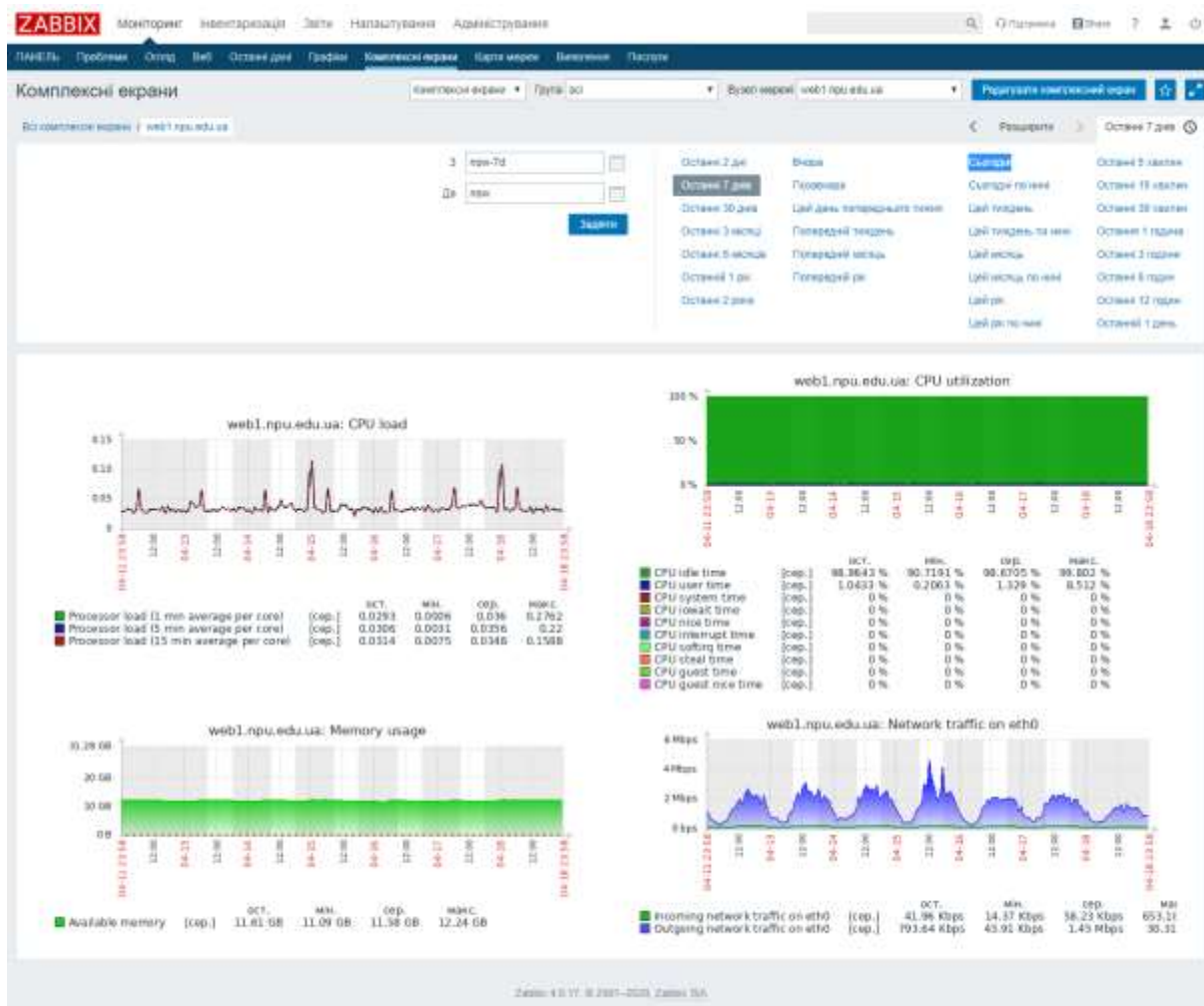


Рис. 104. Комплексні екрани

Отже, якщо розгорнути систему Zabbix у мережі, то організація може отримати досить потужну і функціональну платформу, використання якої надає доступ до багатьох різних функцій, за допомогою яких можна значно спростити спостереження за мережею закладу вищої освіти, забезпечити неперервну роботу сервісів для навчального процесу, вчасно реагуючи на виникаючі неполадки та збої в мережі.

2.7 Веб-орієнтована автоматизована система управління закладом вищої освіти «ПС-Деканат»

Сучасні заклади вищої освіти потребують опрацювання великих масивів даних, пов'язаних з організацією та підтримкою навчального процесу, наприклад розробка та введення до бази даних навчальних планів,

розподіл навантаження за викладачами кафедри, звіти про виконання навчального навантаження викладачами, електронні журнали успішності студентів і т. п. Для цього можна використовувати різні системи, їх зараз на ринку програмного забезпечення є досить багато. Але найбільш ефективними під час використання будуть веб-орієнтовані системи управління навчальним процесом в закладі освіти. Одним із прикладів такої системи може бути пакет програм «Деканат» від компанії «Політек-СОФТ», призначений для закладів вищої освіти України від I до IV рівнів акредитації. За допомогою цього програмного забезпечення охоплюються майже всі аспекти функціонування закладів освіти. Це програмне забезпечення зареєстровано в Реєстрі виробників та розповсюджувачів програмного забезпечення. Є інформаційні листи від Міністерства освіти і науки України щодо можливості використання названого програмного забезпечення в закладах вищої освіти України.

Пакет програм «Деканат» – це програмне забезпечення автоматизованої системи управління закладом вищої освіти (АСУ ЗВО). Як стверджують розробники [178], основним призначенням цього пакету програм є скоротити час, що витрачають працівники закладів вищої освіти на розв'язування повсякденних задач, та спростити процедуру роботи з даними.

Пакет програм «Деканат» побудований за клієнт-серверною технологією, використання якої дозволяє встановлювати окремі компоненти на комп'ютери, які об'єднані в локальну мережу, та працювати за ними з єдиною базою даних яка розміщена на сервері. Використання додаткових веб-додатків забезпечує можливість доступу до бази даних в межах окремих програм пакету з мережі Інтернет. Як сервер управління базами даних використовується FireBird.

До складу пакету програм «Деканат» додатково входить програма «ПС-Адміністратор», призначена для щоденного тестування, резервного копіювання та, за необхідності, відновлення бази даних. Використання цієї програми позбавляє заклад вищої освіти від необхідності додатково наймати на роботу фахівця, який відповідає за обслуговування систем управління базами даних.

За такої організації роботи з пакетом програм «Деканат» забезпечується висока надійність зберігання даних та їх вірогідність, а через інформаційну сумісність з іншими розробками компанії «Політек-СОФТ» забезпечується імпортування даних, які вже були внесені в бази даних інших програм. Наприклад, можна імпортувати анкетні дані студентів з пакету програм «ПС-Абітурієнт» та не вводити їх повторно в базу даних

пакету програм «Деканат».

До роботи з пакетом програм «Деканат» можуть бути залучені як окремі працівники закладу вищої освіти (навчальна частина, секретарі деканатів та кафедр), так і всі учасники навчального процесу (викладачі та студенти). Таке розширення обсягу використання пакету надається через новий програмний модуль «ПС-Журнал успішності-Web» (електронний журнал успішності).

У пакеті програм «Деканат» є зручний конструктор звітів, використання якого дозволяє створювати та редагувати вже існуючі звітні документи, використовуючи HTML – мову розмітки гіпертексту. Звітні документи, які генеруються за допомогою пакету програм «Деканат», можна переглядати перед відправленням на друк даних в програмах MS Word, MS Excel, інтернет-браузері та додатково редагувати за потреби. Пакет програм «Деканат» може використовуватися на комп'ютерах, які функціонують під управлінням операційних систем Windows 95/98/ME/NT/2000/2003/XP/Vista/7/10.

Використання пакету програм «Деканат» дозволяє створити та підтримувати базу даних, в якій реєструються та формуються такі дані:

- структура навчального процесу закладу вищої освіти (факультети, кафедри, спеціальності, спеціалізації, навчальні плани, академічні та збірні групи, підгрупи, лекційні потоки);
- дані щодо навантаження кафедр (з генерацією звіту за Формою У-4.01);
- результати обліку штату кафедр;
- дані щодо всіх викладачів закладу вищої освіти та їх планового навантаження, розклад їх роботи;
- дані щодо всіх студентів закладу вищої освіти та подій, що відбуваються під час навчання (оцінки, відвідування занять, переведення студентів на курси);
- аудиторний фонд закладу вищої освіти, його використання, розклад занять.

До пакету програм «Деканат» включаються такі програми (Таблиця 7):

Таблиця 7. Базові модулі пакету програм «Деканат»

<i>Назва програми</i>	<i>Короткий опис</i>
<i>Навчальний план</i>	Основне призначення цієї програми – використання в навчальній частині закладу вищої освіти. Використання програми забезпечує створення, редагування та облік навчальних планів, отримання відповідних звітних

<i>Назва програми</i>	<i>Короткий опис</i>
	документів, а також полегшує формування переліку вакансій, педагогічного навантаження (зокрема, визначаються години для консультацій, індивідуальних занять, заліків, усних та письмових екзаменів, державних екзаменів, контрольних, розрахунково-графічних робіт та інших видів навантаження стосовно різних форм навчання – денної, вечірньої та заочної).
<i>Навчальний процес (Університет)</i>	Програма для використання в навчальній частині закладу вищої освіти. За допомогою цієї програми забезпечується внесення до бази даних відомостей стосовно структури навчального процесу в закладі вищої освіти, облік навантаження для кожного підрозділу (кафедри) та для закладу вищої освіти загалом, реєстрація даних щодо всіх викладачів. Використання цієї програми полегшує розподіл навантаження між викладачами, здійснюючи автоматичний облік загальної кількості годин навантаження за тиждень, півріччя та рік кожного з викладачів. За допомогою цієї програми надається можливість здійснювати всебічний аналіз навчального процесу в закладі вищої освіти, генерувати та друкувати множину відповідних документів (Форма У-4.01, педагогічне навантаження викладача, розподіл годин з кожної дисципліни, штати кафедр та ін.).
<i>ПС-Кафедра-Web. Планування</i>	Програма для використання кафедрами вищого навчального закладу. Побудована на основі використання веб-інтерфейсу, що виключає необхідність проведення робіт з її встановлення на комп'ютерах кафедр закладу вищої освіти. Забезпечується можливість розподілу навантаження кафедри між викладачами.
<i>ПС-Кафедра-Web. Виконання</i>	Програма для використання кафедрами закладу вищої освіти. Побудована на основі використання веб-інтерфейсу, що виключає необхідність проведення робіт з її встановлення на комп'ютерах кафедр закладу вищої освіти. Забезпечується можливість фіксації та

<i>Назва програми</i>	<i>Короткий опис</i>
	аналізу виконання навантаження викладачів кафедри протягом року.
<i>Розклад</i>	Програма призначена для формування розкладу занять з можливістю деталізації щодо кожного тижня семестру на основі плану педагогічного навантаження та даних щодо аудиторного фонду. Через використання програми забезпечується друкування розкладу занять навчальних груп, розкладу зайнятості викладачів, заповнення аудиторій та ін. З версії від 2009 року у програмі в тестовому режимі можна використовувати функцію автоматичного складання розкладу.
<i>ПС-Студент-Web</i>	Програма для використання деканатами факультетів закладу вищої освіти. Побудована на основі використання веб-інтерфейсу, що виключає необхідність проведення робіт стосовно її встановлення на комп'ютери деканатів. Використання програми призначене для організації обліку студентів та відповідних подій, що фіксуються наказами (рух студентів на курсах та ін.), контролю успішності студентів (як за традиційною, так і за кредитно-модульною системами оцінювання знань) з можливістю аналізу даних. Забезпечується отримання звітів щодо розподілу студентів (Форма 2-3 НК) та їх успішності (семестрові та річні відомості, аналіз статистики успішності, зведена відомість для оформлення диплому та ін.).
<i>ПС-Додаток до диплому-Web</i>	Програма для друкування додатків до дипломів нової форми, що відповідають Наказу Міністерства освіти і науки. За допомогою програми автоматично отримуються з бази даних відомості для друкування, які сформовані за допомогою програми «ПС-Студент-Web». Ця програма побудована як об'єкт (Active X), що автоматично завантажується в браузер через мережу з сервера.
<i>ПС-Академ. довідка-Web</i>	Програма для друкування академічних довідок. За допомогою програми автоматично отримуються з бази

<i>Назва програми</i>	<i>Короткий опис</i>
	даних відомості для друкування, які сформовані за допомогою програми «ПС-Студент-Web». Ця програма побудована як об'єкт (Active X), що автоматично завантажується в браузер через мережу з сервера.

Окрім цього, до пакету програм «Деканат» додаються також такі додаткові модулі, через які розширюється набір функцій програми «ПС-Студент-Web» (Таблиця 8):

Таблиця 8. Додаткові модулі програми «ПС-Студент-Web»

<i>Назва модуля</i>	<i>Короткий опис</i>
<i>ПС-Журнал успішності-Web</i>	Використання цього модуля дозволяє фіксувати та аналізувати поточну успішність студентів групи (поточні бали, відвідування занять) викладачами закладу вищої освіти, а також забезпечити віддалений доступ до таких журналів всім студентам закладу. На основі зафіксованих балів автоматично визначаються семестрові показники успішності з можливістю друкування відповідних відомостей.
<i>Розширений аналіз успішності</i>	За допомогою цього модуля забезпечується генерація 12-ти додаткових звітів, використання яких дозволяє здійснювати розширений аналіз семестрової успішності студентів як стосовно поточного року, так і в порівнянні з попереднім.

Більшість програм, які входять до складу пакету програм «Деканат», є веб-орієнтованими, що для закладів вищої освіти надає такі основні переваги використання цих програм:

Програми потрібно встановлювати та підтримувати лише на сервері. На всіх інших комп'ютерах мережі закладу вищої освіти додатково нічого встановлювати не потрібно. Ніяких дій здійснювати не потрібно і під час оновлення комп'ютерного парку або заміні операційних систем. Все це суттєво спрощує впровадження та обслуговування системи.

Відсутня необхідність фіксувати певне робоче місце користувача. Користувач, який має відповідні права (працівник деканату, кафедри, викладач), може працювати з програмами з будь-якого комп'ютера мережі закладу;

Використання програм дозволяє вирішити можливу проблему

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем віддаленості навчальних корпусів закладу вищої освіти, оскільки послуги програми можна використовувати навіть за умов низьких пропускових характеристик мережі (наприклад, через модеми).

Використання програм дозволяє розширити інтернет-ресурси закладу вищої освіти, оскільки до веб-сайту закладу можуть додаватися посилання на програми. Отже, деякий (дозволений) обсяг даних, що опрацьовується в базі даних пакету програм «Деканат», можна бачити з використанням мережі Інтернет [178].

Пакет програм «Деканат» впроваджено та використовується у багатьох університетах України, зокрема в НПУ імені М.П. Драгоманова, див. Рис. 105.

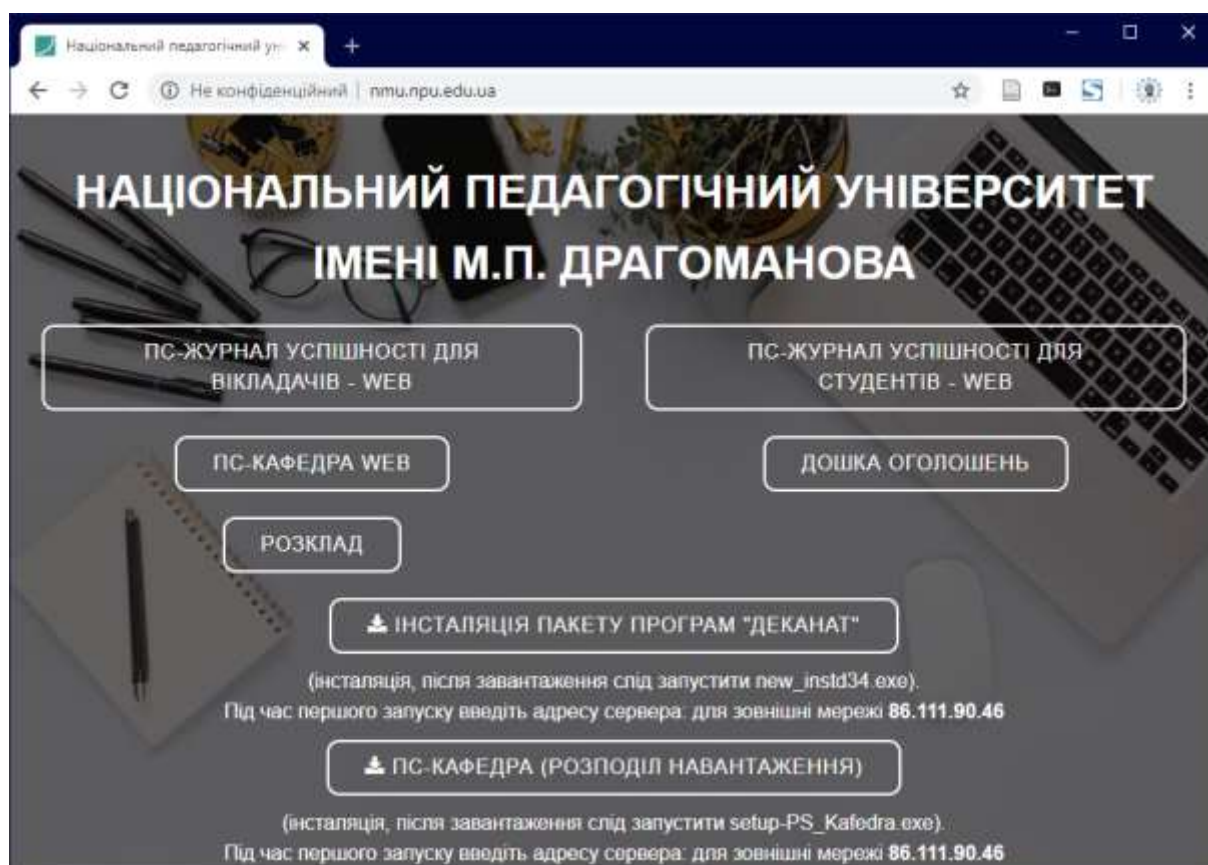


Рис. 105. Сторінка доступу до пакету програм «Деканат»

2.8 Веб-орієнтована система «Електронний розклад»

Розклад занять – невід’ємна частина навчального процесу, оскільки як студентам, так і викладачам потрібно вчасно знати, де і коли проходять заняття. Тому необхідно мати можливість отримувати доступ до розкладу якомога швидше та зручніше, також за необхідності його редагувати.

Існують різні способи подання розкладу для студентів та викладачів. Найбільш простий та найчастіше використовуваний – друкований розклад,

який можна переглянути лише в деканаті факультету. У такому разі студенти можуть фотографувати цей розклад та розсилати один одному, наприклад за допомогою засобів соціальних мереж. Недоліком такого методу є те, що студенти доволі часто перепитують один у одного розклад на наступний день, оскільки буває важко знайти потрібний знімок; під час внесення змін до розкладу (перенесення занять чи зміна аудиторій) адміністрація не може швидко попередити про це студентів, а студентам потрібно постійно переглядати розклад в деканаті.

Одним із перших варіантів подання електронного розкладу занять стала таблиця, створена за допомогою програмного засобу MS Excel, яка розміщується на сайті факультету. Цей спосіб є кращим за попередній, оскільки розклад можна подивитись вже у структурованому поданні. Недоліками залишається необхідність постійного перегляду документа студентами та великі часові витрати на його створення та редагування.

Сьогодні існують повноцінні реалізації «електронних розкладів» як веб-сервіси. Наприклад в Івано-Франківському Національному Технічному Університеті Нафти і Газу, Національному Університеті «Львівська Політехніка» і ін. Використання таких веб-сервісів дозволяє переглядати розклад занять певної групи чи викладача, проте і в них є недоліки використання через відсутність спеціального експорту для мобільних пристроїв (оскільки саме мобільні пристрої використовуються студентами найчастіше), неможливість швидкого перегляду розкладу занять групи та дізнатися, коли вільна певна аудиторія (для студентських заходів чи зборів).

Саме тому було поставлене завдання розробити систему «Електронний розклад», використання якої дозволяло б ефективніше працювати із розкладом як студентам та викладачам, так і адміністрації факультету.

Проект «Електронний розклад» розроблений силами Студентського конструкторського бюро Факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова з метою створення системи, за допомогою якої можна отримувати доступ до розкладу занять, як для студентів та викладачів, так і для адміністрації навчального підрозділу, де складається розклад.

Для реалізації проекту «Електронний розклад» було запропоновано використати хмарні сервіси, зокрема від Google, а саме Google Календар, та власну розробку веб-орієнтованої системи для управління розкладом занять (Рис. 106).

Веб-орієнтована система «Електронний розклад» складається з двох частин – клієнтської та серверної.

Клієнтська частина створена з використанням мов HTML5 та

JavaScript. За допомогою JavaScript-коду отримуються необхідні дані з сервера, виводяться у зручному вигляді та надсилаються на сервер команди на виконання дій із розкладом занять.

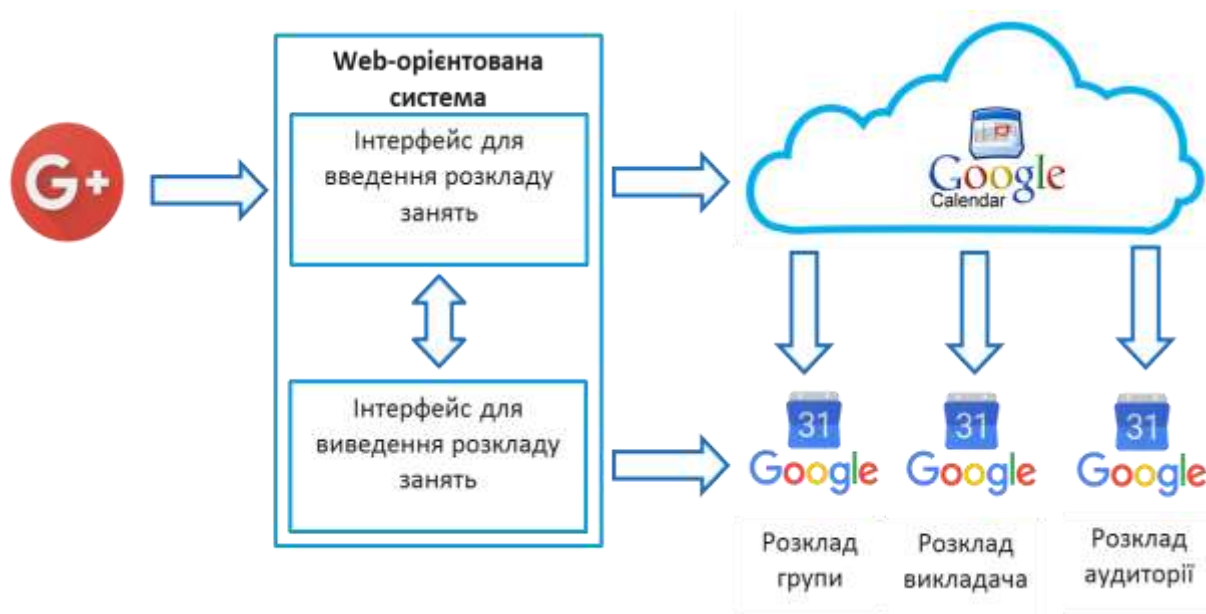


Рис. 106. Модель проекту «Електронний розклад»

Серверна частина реалізована з використанням СУБД MySQL та мови програмування PHP. Для експортування розкладу до Google календарів використовується PHP бібліотека GoogleCalendarApi [17]. Також на сервері використаний захист від MySQL ін'єкцій, що не дозволяє зловмисно зашкодити цілісності даних, які опрацьовуються у цій системі.

Крім цього у системі використовується два основних інтерфейси: для введення та виведення розкладу занять (Рис. 107). Авторизація до інтерфейсу введення розкладу занять (адміністративної частини системи) виконується з використанням облікового запису користувача системи Google. Доступ до редагування розкладу занять надається через обліковий запис користувача, де створюються та зберігаються всі Google календарі (Рис. 107). Стосовно облікового запису користувача задається рівень доступу, за допомогою якого визначається, які команди на сервері можуть виконуватись від імені користувача. Наприклад, редагувати розклад чи список викладачів зможуть лише уповноважені особи.

Для перегляду розкладу потрібно використати інтерфейс для перегляду розкладу занять. Для додавання потрібного розкладу до свого облікового запису Google необхідно авторизуватись (Рис. 108).

Для власників пристроїв під управлінням операційної системи Android є можливість додавати до сервісу Google Календаря календарі, за допомогою яких можна швидко отримувати розклад занять групи,

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем викладача, або дізнатися в якій час є вільна аудиторія, на мобільному пристрої [21].

Чисельник. Факультет інформатики

04.12.2016 Зберегти Список викладачів Список груп Список аудиторій

Група: Викладач: Аудиторія: День тижня:

	11 І	11 КН	11 ПІ	21 І
1 8:00 - 9:20	Алгебра і геометрія ст.в. Нестерова О.Д. 228	Комп'ютерні мережі ст.в. Малежик П.М. 1-14	Оцінка програмних модулів ст. Тереш Т.Є. 1-11а	
2 9:30 - 10:50	Іноземна мова ас. Іванова І.М. 228	Іноземна мова Запара В. М. 402	Оцінка програмних модулів ст. Тереш Т.Є. 1-11а	Іноземна мова ас. Іванова І.М. 340
3 11:00 - 12:20	Математичний аналіз доц. Пафук С. П. 319	Вища математика ст.в. Нестерова О.Д. 228	Українська мова (за професійним спрямуванням) доц. Кабін О. О. 1-51	Іноземна мова ас. Іванова І.М. 229а
4 12:30 - 13:50	Французька мова 401	Комп'ютерні мережі ст.в. Малежик П.М. 1-14	Іноземна мова ас. Іванова І.М. 340	Програмування ст.в. Білий Ю. П. 229

Рис. 107. Інтерфейс для введення розкладу занять

Чисельник. Факультет інформатики

04.12.2016 Друквати розклад Додати Google-календар Допомога

Група: Викладач: Аудиторія: День тижня:

	11 І	11 КН	11 ПІ	21 І
1 8:00 - 9:20	Алгебра і геометрія ст.в. Нестерова О.Д. 228	Комп'ютерні мережі ст.в. Малежик П.М. 1-14	Оцінка програмних модулів ст. Тереш Т.Є. 1-11а	
2 9:30 - 10:50	Іноземна мова ас. Іванова І.М. 228	Іноземна мова Запара В. М. 402	Оцінка програмних модулів ст. Тереш Т.Є. 1-11а	Іноземна мова ас. Іванова І.М. 340
3 11:00 - 12:20	Математичний аналіз доц. Пафук С. П. 319	Вища математика ст.в. Нестерова О.Д. 228	Українська мова (за професійним спрямуванням) доц. Кабін О. О. 1-51	Іноземна мова ас. Іванова І.М. 229а
4 12:30 - 13:50	Французька мова 401	Комп'ютерні мережі ст.в. Малежик П.М. 1-14	Іноземна мова ас. Іванова І.М. 340	Програмування ст.в. Білий Ю. П. 229

Рис. 108. Інтерфейс для виведення розкладу занять

Крім цього система зручна не тільки для перегляду, а й для редагування розкладу адміністрацією навчального підрозділу закладу вищої освіти. Усі зміни відразу заносяться до бази даних та автоматично синхронізуються з сервісом Google Календар. Якщо потрібно отримати паперову версію

розкладу, то його можна роздрукувати, попередньо відфільтрувавши необхідні дані.

2.9 Веб-орієнтована інформаційно-аналітична система оцінювання діяльності викладачів, студентів та навчальних підрозділів педагогічного університету

Самооцінювання навчального закладу – важливий захід для удосконалення всієї системи його матеріально-технічного, науково-методичного та кадрового забезпечення, з метою підвищення ефективності навчального процесу. Дуже важливо, щоб в навчальних закладах використовувалися ефективні засоби збирання та аналізу даних про освітні і наукові здобутки трудових колективів навчальних закладів. За відсутності подібних засобів керівники та співробітники закладів освіти не можуть досконально знати, що в їхній системі налагоджено добре, а що потребує уваги, якими є ефекти від нововведень тощо. З метою розв’язання подібних проблем застосовуються інформаційні системи моніторингу, через використання яких певною мірою вдається охоплювати відомості про:

1. навчальні та наукові досягнення студентів (в тому числі показники їхньої успішності);
2. попит на випускників на ринку праці (за спеціальностями);
3. задоволеність студентів програмами підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями «бакалавр», «магістр»;
4. ефективність організації навчального процесу;
5. контингент студентів і його особливості;
6. професорсько-викладацький склад та його професійні рівні;
7. доступні навчальні ресурси;
8. головні показники освітньої діяльності закладу освіти.

У мінливих умовах функціонування різних систем засобом подолання нестачі відомостей під час прийняття управлінських рішень стає моніторинг, який полягає в постійному відстеженні об’єктів управлінської діяльності, аналізі їх стану й зіставленні із заданими еталонами або цілями, прогнозуванні можливих змін станів об’єктів з метою здійснення управлінських впливів, спрямованих на поліпшення характеристик об’єкта.

Сьогодні часто обговорюються теми стосовно рейтингів закладів вищої освіти залежно від досягнень у підготовці фахівців з метою входження вітчизняних університетів до рейтингів університетів світу, що в свою чергу потребує розроблення та впровадження методик та методичних рекомендацій стосовно використання інформаційно-аналітичної системи самооцінювання результатів освітньої діяльності колективу педагогічного

Прихильники рейтингової системи оцінювання діяльності педагогічних колективів вважають це одним із головних ланцюгів кооперації академічного співтовариства з роботодавцями. Будь-які починання в галузі рейтингів здобутків педагогічних колективів неминуче натрапляють на складнощі, пов'язані з необхідністю кількісно охарактеризувати комплекс складних процесів, який не має чітких меж, а саме: навчання і дослідження, ресурси, на яких базуються ці процеси. Крім розв'язання методологічних проблем, що виникають на кожному етапі визначення рейтингу, виникають питання про те, що ранжувати, для кого рейтинг призначений, хто його потенційний користувач, як підвищити вірогідність показників і який спосіб подання даних в форматі рейтингу є найефективнішим.

Важливо, щоб внутрішня політика і процедури в закладі освіти були ретельно досліджені в процесі зовнішнього оцінювання рівня здобутків колективу закладу. Це робиться для визначення ступеня відповідності закладу освіти прийнятним стандартам. Якщо колектив закладу вищої освіти здатний продемонструвати ефективність власних розробок, матеріально-технічного та науково-методичного забезпечення навчального процесу і наукової діяльності, і якщо через ці процеси на належному рівні забезпечується ефективність результатів діяльності трудового колективу, а також прийняті стандарти, то процеси зовнішнього оцінювання можуть бути не настільки інтенсивними, а університет забезпечить користувачів освітніх послуг об'єктивними показниками здобутків трудового колективу університету.

Для реалізації завдання самооцінювання освітньої діяльності педагогічного колективу університету необхідними є створення інформаційно-аналітичної системи, використання якої дозволяло б відстежувати динаміку розвитку освітніх процесів у педагогічному університеті.

Існує достатня кількість моделей, що можуть бути базовими як для системного моніторингу, так і для процедури самооцінювання діяльності колективу освітньої установи.

Головними перевагами використання системи самооцінювання діяльності колективу педагогічного університету є:

1. адекватне і своєчасне реагування в педагогічному університеті на зміни зовнішнього середовища;
2. отримання можливості прокласти шлях до нових досягнень в галузі підвищення рівнів професійної підготовки кадрів, науково-дослідної

діяльності тощо;

3. творчий підхід до прийняття управлінських рішень;
4. можливість виявлення проблемних ситуацій в освітньому закладі;
5. «орієнтація на результати», тобто отримання можливості оцінювання діяльності колективу педагогічного університету через відповідну систему показників.

Створення та використання інформаційно-аналітичної системи самооцінювання освітньої діяльності педагогічного колективу університету передбачає розроблення таких компонентів: системи оцінювання діяльності викладачів, системи оцінювання діяльності студентів, системи оцінювання діяльності колективів навчальних підрозділів педагогічного університету (Рис. 109).



Рис. 109. Інформаційно-аналітична система

Використання системи оцінювання діяльності викладачів передбачає розроблення критеріїв оцінювання діяльності викладачів за такими групами показників:

1. Показники досягнутого рівня кваліфікації та організаційної роботи. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаТ1 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.
2. Показники навчально-методичної роботи. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаТ2 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.
3. Показники науково-дослідної роботи. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаТ3 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.

4. Показники виховної роботи і навчально-дослідної роботи студентів. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаТ4 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.

Загальна сума за всіма показниками обчислюється за формулою:

$$СумаТ = СумаТ1 + СумаТ2 + СумаТ3 + СумаТ4 \quad (1)$$

За формулою (1) обчислюється загальна сума балів, якою оцінюється діяльність викладача за навчальний рік. За цими результатами обчислюється рейтинг здобутків викладачів, який може бути визначений стосовно посад, кафедр, факультетів

Система оцінювання діяльності студентів передбачає розроблення критеріїв оцінювання результатів діяльності студентів:

1. Показники досягнутого рівня кваліфікації та організаційної роботи. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаS1 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.
2. Показники навчальних досягнень. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаS2 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.
3. Показники науково-дослідної роботи. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаS3 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.

Загальна сума за всіма показниками обчислюється за формулою:

$$СумаS = СумаS1 + СумаS2 + СумаS3 \quad (2)$$

За формулою (2) обчислюється загальна сума балів, якою оцінюється діяльність студента за навчальний рік. За цими результатами обчислюється рейтинг навчальних здобутків студентів, який може бути визначений також стосовно курсів, факультетів.

Система оцінювання діяльності колективів навчальних підрозділів передбачає розроблення критеріїв оцінювання діяльності колективів навчальних підрозділів (кафедр, факультетів):

1. Загальнокафедральні показники. Загальна сума балів обчислюється за формулою:

$$СумаК = \sum(Коефіцієнт * Кількість) + (СумаТ / Кількість штатних ставок) \quad (3),$$

де *Кількість* – це числове значення показника, *СумаТ* – це загальна сума за всіма показниками результатів діяльності викладачів кафедри.

За формулою (3) обчислюється загальна сума балів, за якою визначається рейтинг здобутків кафедри за навчальний рік. За цими результатами визначаються рейтинг здобутків кафедри, який може бути визначений на рівні факультету (краща кафедра факультету), на рівні

університету (краща кафедра університету).

2. Загальнофакультетські показники.

- Економічні показники. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаF1 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.
- Показники науково-дослідної роботи і міжнародного співробітництва. Сума балів обчислюється за формулою: $СумаF2 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.
- Показники розвитку НТТ (науково-технічної творчості). Сума балів обчислюється за формулою: $СумаF3 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.
- Показники успішності студентів (стаціонар). Сума балів обчислюється за формулою: $СумаF4 = \sum(Коефіцієнт * Кількість)$, де *Кількість* – це числове значення показника.

Загальна сума балів обчислюється за формулою:

$$СумаF = СумаF1 + СумаF2 + СумаF3 + СумаF4 + (СумаK / Кількість кафедр) \quad (4),$$

де *Кількість кафедр* – кількість кафедр на факультеті.

За формулою (4) обчислюється загальна сума балів, за якою визначається рівень здобутків факультету за навчальний рік. За цими результатами визначається рейтинг факультету.

Для забезпечення функціонування цих систем були розроблені технології автоматизованого самооцінювання діяльності колективу педагогічного університету та методи коригування результатів самооцінювання освітньої діяльності колективу педагогічного університету з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [298].

Під час розроблення веб-орієнтованої інформаційно-аналітичної системи використовувалися такі засоби: веб-сервер, інтерпретатор мови PHP, Symfony2 (PHP фреймворк, використання якого надає зручні інструменти для розроблення веб-додатків), Doctrine2 (об'єктно-реляційне відображення (ORM) для PHP), TWIG (PHP шаблонізатор), MySQL (реляційна база даних), HTML5 (мова розмітки гіпертексту), CSS3 (мова опису зовнішнього вигляду документа), Bootstrap4 (CSS фреймворк), JavaScript (клієнтська мова програмування), jQuery (бібліотека JavaScript).

Використання веб-орієнтованої інформаційно-аналітичної системи самооцінювання освітньої діяльності колективу педагогічного університету передбачало розроблення системи реєстрації (Рис. 110).

Реєстрація користувачів відбувається з використанням облікового запису корпоративної пошти навчального закладу (у цьому випадку це

робиться з використанням сервісів Google, зокрема сервісу Google+). Користувачі студенти та викладачі – це користувачі, які беруть участь у рейтинговому оцінюванні їх діяльності між собою за групами (студенти зі студентами, викладачі з викладачами). Ролі користувачів автоматично визначаються після реєстрації в системі. Користувачі системи повинні мати облікові записи корпоративної пошти університету. Наприклад, якщо доменне ім'я поштової скриньки *npu.edu.ua* – тоді цей користувач є викладачем і його обліковий запис автоматично потрапляє до групи облікових записів викладачів, а якщо доменне ім'я поштової скриньки *std.npu.edu.ua* – то цей користувач є студентом і його обліковий запис потрапляє у відповідну групу.

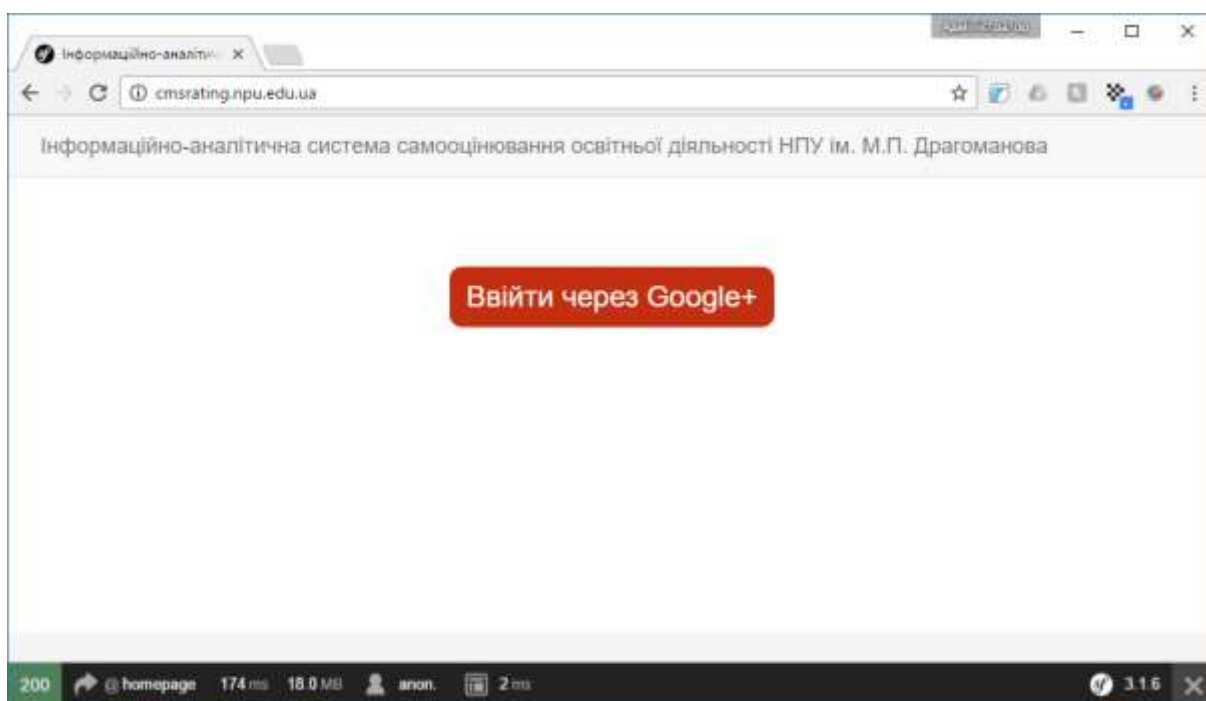


Рис. 110. Система реєстрації

Після входу в систему користувач отримує доступ до ресурсів системи, зокрема до засобів редагування власного профілю (облікового запису). Користувач може відредагувати власні персональні відомості та вказати посаду і місце роботи (Рис. 111).

Персональні відомості є вихідними даними, за якими обліковий запис користувача закріплюється до відповідного навчального року та відповідної кафедри факультету.

Після реєстрації користувач може заповнити особисту картку (Рис. 112), за даними з якої обчислюється рейтинг викладача (див. формула 1) чи студента (див. формула 2).

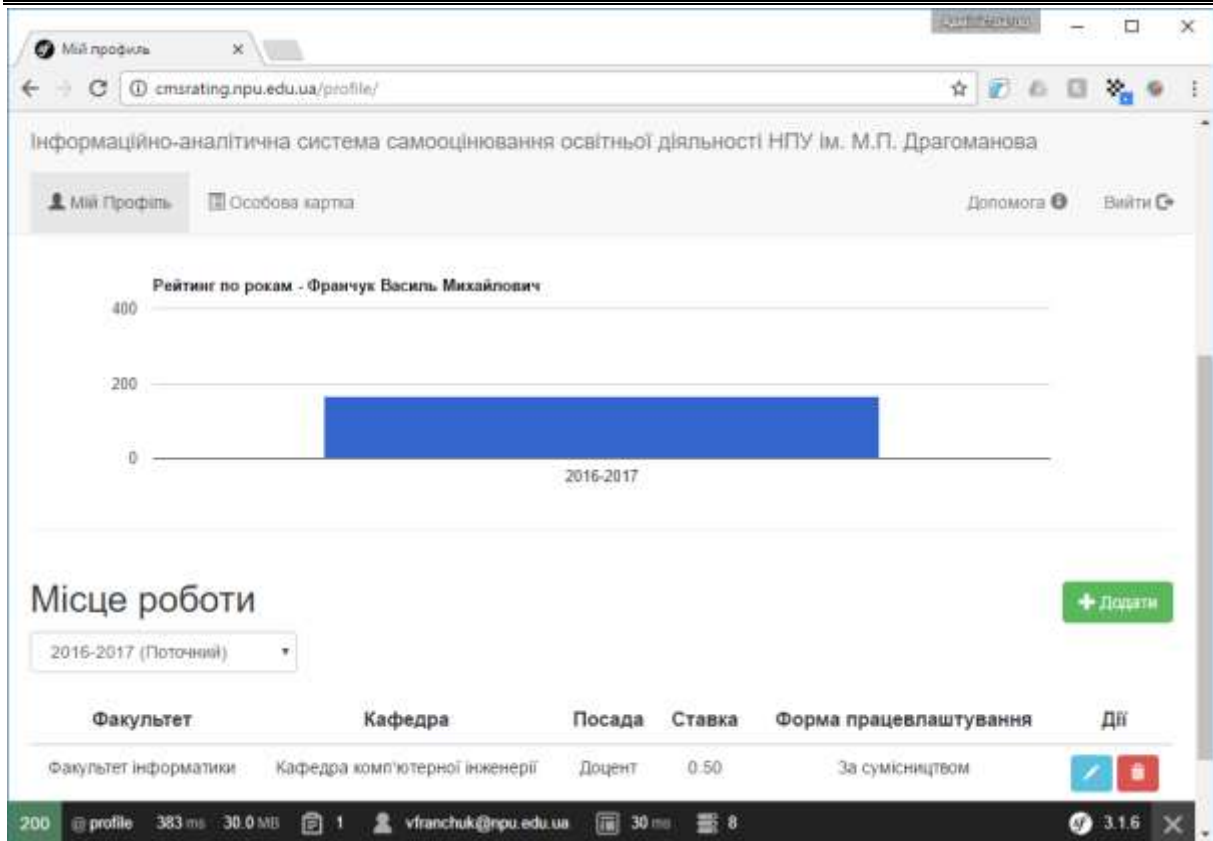


Рис. 111. Профіль користувача

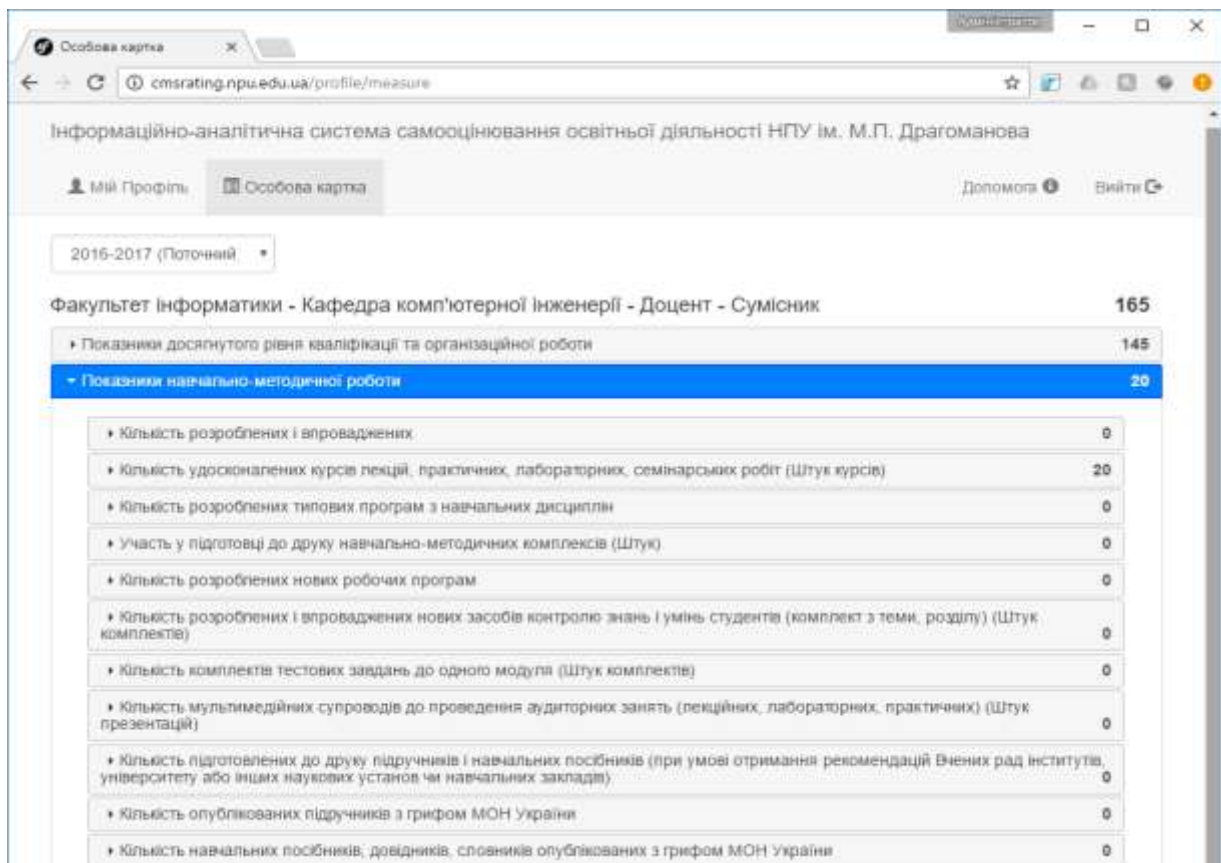


Рис. 112. Особова картка викладача

Для обчислення рейтингу кафедри потрібно ввести загальнокафедральні показники. Для цього у системі передбачено розподіл прав користувачів, зокрема для введення показників кафедри має бути призначений користувач з відповідними правами (менеджера). Також до перегляду і редагування показників має доступ і завідувач кафедри, який «призначається» під час створення опису відповідної кафедри у системі (Рис. 113). Рейтинг кафедри обчислюється за формулою 3.

Інформаційно-аналітична система самооцінювання освітньої діяльності Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Особова карта | Рейтинг | **Загальний рейтинг** | Діагностика | НПУ Администратор

До підрозділу "Факультет інформатики"

Кафедра теоретичних основ інформатики

Загальні відомості

Керівник: Жагдак Мирослав Іванович
 Менеджери: Жагдак Мирослав Іванович, Нестерова Олена Дмитрівна
 Кількість ставок: 5 000 000
 Кількість працівників: 10

Критерії + Створити нові

Оцінювання діяльності кафедр 150

Всього: 150

Викладачі

№	ПІВ	Посада	Ставка	Форма	Рейтинг	Дії
1	Жагдак Мирослав Іванович	Професор	1,000	Основа	3864	[edit] [lock] [trash]
2	Франчук Наталя Петрівна	Доцент	1,000	Основа	2528	[edit] [lock] [trash]
3	Самусенко Петро Федорович	Професор	1,500	Основа	2343	[edit] [lock] [trash]
4	Кузьміна Наталя Михайлівна	Професор	1,000	Основа	2034	[edit] [lock] [trash]
5	Єфремов Василь Володимирович	Доцент	1,000	Основа	1501	[edit] [lock] [trash]
6	Нестерова Олена Дмитрівна	Ст. викладач	1,000	Основа	1366	[edit] [lock] [trash]
7	Ужурк Марія Анатоліївна	Доцент	0,500	Основа	1337	[edit] [lock] [trash]
8	Білий Юрій Петрович	Доцент	1,000	Основа	710	[edit] [lock] [trash]
9	Качан Ганна Михайлівна	Ст. викладач	0,250	Основа	342	[edit] [lock] [trash]
10	Білий Іванна Михайлівна	Доцент	0,250	Сумський	146	[edit] [lock] [trash]

Інформаційно-аналітична система самооцінювання освітньої діяльності Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова © 2017-2020
 RatingPU 1.0

Рис. 113. Рейтинг кафедри

Для обчислення рейтингу факультету потрібно ввести загальнофакультетські показники, які також може вносити відповідальна

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем
 особа (менеджер) або декан факультету. Рейтинг факультету обчислюється за формулою 4. Детальніше про критерії оцінювання діяльності викладачів, студентів та підрозділів описано у роботі [132].

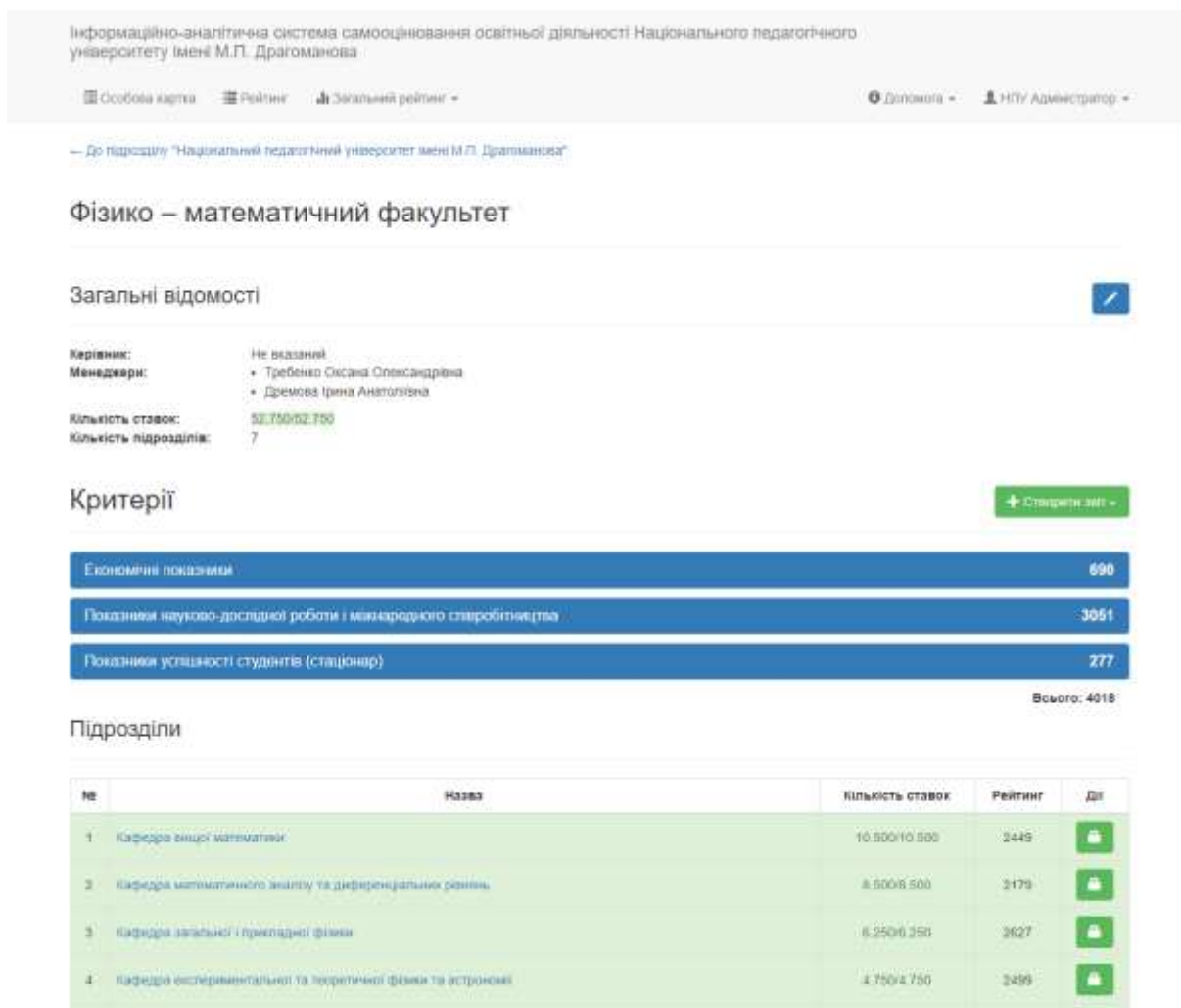


Рис. 114. Рейтинг факультету

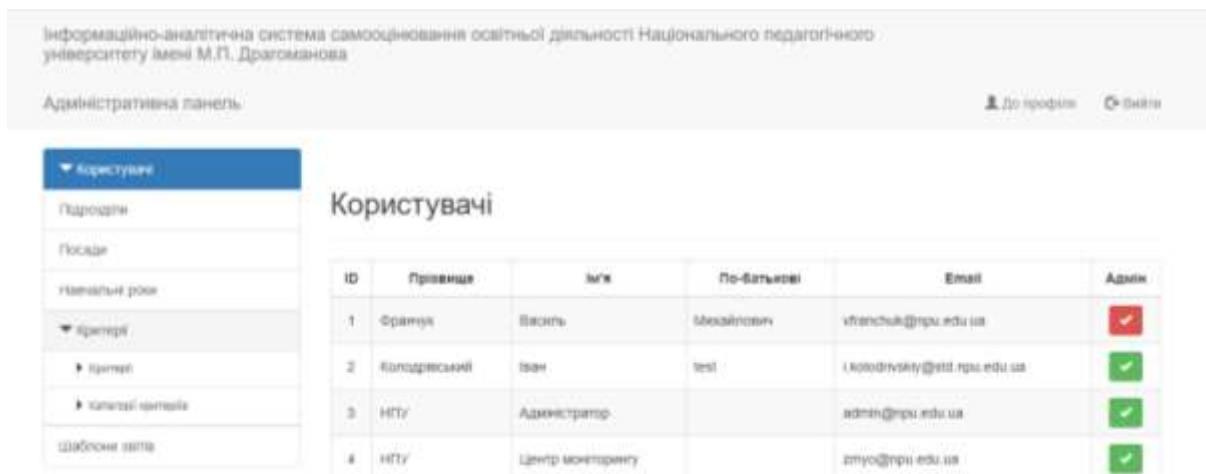


Рис. 115. Адміністративна панель

Слід зазначити, що використання веб-орієнтованої інформаційно-

аналітичної системи передбачає використання адміністративної панелі управління цією системою. За допомогою панелі управління можна здійснювати налаштування: облікових записів користувачів, описувати структури підрозділів (кафедр, факультетів), посади викладачів, навчальних років, критеріїв (категорії та групи) та шаблони звітів (Рис. 115).

Таким чином, розроблено веб-орієнтовану інформаційно-аналітичну систему, в яку регулярно вносяться відомості стосовно навчально-методичної, науково-дослідної, організаційної та виховної роботи студентів і науково-педагогічних працівників, на основі чого формуються їх персональні рейтинги, врахування яких дає змогу отримати рейтинги структурних підрозділів університету. Це в свою чергу дає можливість керівництву університету з'ясувати, які напрями роботи структурних підрозділів потребують додаткової уваги, здійснювати коригування діяльності підрозділів і університету в цілому.

Висновки до другого розділу

1. На основі аналізу використання систем управління вмістом сайтів, яких є дуже багато, можна їх класифікувати за деякими ознаками. Це допоможе охопити всі можливі завдання, які ставляться перед веб-розробником, який створюватиме сайт, зокрема закладу вищої освіти, і сформулювати початкові вимоги до створення сайту.
2. Системи управління вмістом сайтів можна поділити на такі типи: комерційні та вільнопоширювані. У свою чергу всі комерційні та вільнопоширювані системи управління вмістом сайтів можна класифікувати за призначенням:
 - універсальні системи управління вмістом сайтів, за допомогою яких можна створювати сайти закладу вищої освіти та його структурних підрозділів;
 - системи управління навчальними матеріалами (LMS/LCMS), за допомогою яких створюються веб-орієнтовані навчальні курси. До цього типу систем слід відносити також хмаро-орієнтовані системи управління навчальними матеріалами, зокрема Google Classroom;
 - системи для спільної роботи (у тому числі і системи для створення проектів вікі), за допомогою яких можна організувати спільну роботу учасників навчального процесу;
 - системи для ведення блогів, за допомогою яких учасники навчального процесу можуть створювати власні блоги;
 - видавничі системи, за допомогою яких можна організувати доступ до результатів наукових досліджень студентів та викладачів;

- системи для створення цифрових архівів (фото, відео, аудіо, книги інші форми подання вмісту), за допомогою яких створюються та систематизуються освітні ресурси учасників навчального процесу;
 - системи для організації форумів – за допомогою яких можуть організовуватися освітні форуми, але у більшості випадків такі системи не використовуються окремо, а інтегруються у різні системи управління вмістом сайту;
 - системи для ведення соціальних мереж, за допомогою яких організовуються соціальні мережі освітнього призначення;
 - системи для організації роботи Інтернет магазинів, за допомогою яких організовуються освітні комерційні проекти;
 - системи спеціального призначення, за допомогою яких виконуються вузькоспеціалізовані завдання стосовно організації освітнього процесу;
 - системи для підтримки сайтів візиток (без використання SQL-бази даних, які ще називають простими (Lite)), за допомогою яких створюються сайти-візитки для інформування учасників навчального процесу.
3. Основні положення змісту другого розділу розкрито в авторських публікаціях, наведених у списку використаних джерел за номерами: 236, 238, 241, 242, 250, 255, 262, 265, 266, 278, 280, 281, 283, 284, 286, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 300.

РОЗДІЛ 3. ЗАХИСТ ДАНИХ ПІД ЧАС РОБОТИ З ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИМИ СИСТЕМАМИ НАВЧАННЯ

3.1 Засоби парольної ідентифікації та адміністрування у веб-орієнтованих системах

В сучасному світі, в якому велика кількість видів діяльності людей супроводжується комп'ютерною підтримкою, проблеми безпеки комп'ютерних систем є надзвичайно актуальними. Врахування усіх недоліків захисних механізмів, передбачення можливих наслідків та загроз стосовно безпеки інформаційних ресурсів може забезпечити комп'ютерних користувачів від небажаних впливів різноманітних обставин і сторонніх людей на їхню діяльність. Саме тому користувачам, зокрема майбутнім вчителям інформатики та фахівцям з інформаційних технологій, потрібно володіти навичками використання апробованих методів і надійних засобів захисту комп'ютерних даних та розумітися у проблемах захисту інформаційних ресурсів в усій їх багатогранності [203].

Одним із способів захисту даних в комп'ютерних системах, зокрема і веб-орієнтованих, є ідентифікація користувачів. Ідентифікація в інформаційній безпеці – процедура розпізнавання користувача в системі, як правило, за допомогою наперед визначеного імені (ідентифікатора) або інших апріорних даних про нього, які сприймаються за допомогою системи [130].

Ця процедура необхідна для того, щоб за допомогою системи надалі можна було ухвалити рішення щодо надання користувачеві дозволу для роботи на комп'ютері, доступу до закритих даних і т. ін. Таким чином, ідентифікація користувачів є одним з основних понять в інформаційній безпеці.

Сьогодні існує кілька способів (видів) ідентифікації користувачів. У кожного з них є свої переваги і недоліки, завдяки чому деякі технології придатні для використання в одних системах, інші – в інших.

Однак у багатьох випадках немає чіткого певного рішення. А тому як розробникам програмного забезпечення, так і користувачам доводиться самостійно обирати, який спосіб ідентифікації реалізовувати в цих програмних засобах.

Розглянемо детальніше способи ідентифікації облікових записів користувачів у комп'ютерних системах.

Апаратна ідентифікація. Цей вид ідентифікації ґрунтується на визначенні облікового запису користувача за якимось предметом, знаком, записом, ключем, що перебуває в його ексклюзивному користуванні. В

цьому разі мова йде про спеціальні електронні ключі. На цей час найбільшого поширення одержали два типи пристроїв для ідентифікації користувачів. До першого відносяться всілякі карти. Їх досить багато, і використовуються вони за різними принципами. Так, наприклад, досить зручні у використанні безконтактні карти, за допомогою яких користувачі можуть проходити ідентифікацію як у комп'ютерних системах, так і в системах доступу в приміщення. Найбільш надійними вважаються смарт-карти – аналоги звичних багатьом користувачам банківських карт. Крім того, є й більш доступні, але менш стійкі до злому карти: магнітні, зі штрих-кодом і т. д. (Рис. 116).



Рис. 116. Апаратна ідентифікація

У цих пристроїв досить досконалі характеристики надійності. В них вбудований мікропроцесор (чіп), за допомогою якого можна реалізувати різні алгоритми захисту.

Залежно від виробника захищеність смарт-карт може змінюватися. Крім цього у них можуть вбудовуватися різні датчики, призначення яких – припинення функціонування мікропроцесора (чіпа) в разі спроби пошкодження пластика. Це можуть бути температурні датчики або датчики, «чутливі» до механічних впливів – наприклад, до зрізання пластикового впакування для прямого доступу до електроніки. Всі дані, що зберігаються в запам'ятовуючих елементах чіпа, шифруються, щоб фахівцеві, який знайде вразливість до вмісту мікросхеми, не вдалося їх «прочитати», принаймні відразу. Є також захист від добирання пароля аж до знищення всіх даних, що зберігаються в запам'ятовуючих елементах в чіпі. Також смарт-карти призначені для зберігання персональних даних, паролів доступу і даних стосовно ідентифікації. Для успішної ідентифікації потрібно вставити смарт-карту у зчитувальний пристрій і ввести пароль (PIN-код).

Іншим типом електронних ключів, які можуть використовуватися для апаратної ідентифікації користувачів, є токени. В ці пристрої вбудована захищена пам'ять і вони під'єднуються безпосередньо до одного з портів комп'ютера (USB, LPT) (Рис. 117).



Рис. 117. Токени

Що стосується USB-токенів, то зовні цей пристрій виглядає як звичайний USB-накопичувач (флешка), але за своїм функціональним призначенням багато в чому відповідає смарт-карті. Користуватися цими пристроями зручно, оскільки немає необхідності запам'ятовувати різні паролі і коди доступу, всі дані зберігається в запам'ятовуючих елементах USB-токена. Крім того на носіїв можуть бути записані цифрові підписи, сертифікати й інші дані, які небезпечно зберігати на жорсткому диску комп'ютера.

Процес двохфакторної ідентифікації з використанням USB-токенів проходить у два етапи: користувач під'єднує цей пристрій через USB-порт комп'ютера і вводить PIN-код. Перевагою цього способу ідентифікації є висока мобільність, тому що USB-порти є у кожному комп'ютері. Застосування окремого фізичного пристрою дозволяє забезпечити безпечне зберігання конфіденційних даних (ключів шифрування, цифрових сертифікатів тощо), реалізувати безпечний локальний або віддалений вхід в обчислювальну мережу, шифрування файлів на пристроях зберігання даних на робочих станціях і серверах, управління правами користувача і здійснення безпечних транзакцій.

Головною перевагою застосування апаратної ідентифікації є досить висока надійність, оскільки, в пам'яті токенів можуть зберігатися ключі, дібрати які неможливо. Крім того в них реалізовано чимало різних захисних механізмів. А наявність вбудованого мікропроцесора дозволяє використовувати електронний ключ не тільки у процесі ідентифікації користувача, але й для виконання деяких інших корисних функцій. Найбільш серйозною небезпекою у випадку використання апаратної ідентифікації є крадіжки зловмисниками токенів у зареєстрованих користувачів. Втім, ця проблема легко розв'язується за допомогою застосування багатофакторної ідентифікації (про те, що це таке, буде сказано нижче).

Що стосується недоліків – це можливість втрати електронних ключів. Другий недолік розглянутої технології – висока вартість. Разом з тим останнім часом вартість як самих електронних ключів, так і програмного забезпечення, що може використовуватися з ними, помітно знизилася. Проте для введення в експлуатацію системи апаратної ідентифікації

однаково будуть потрібні деякі вкладення. Адже кожного зареєстрованого користувача (або хоча б привілейованих користувачів – адміністраторів, керівників підприємства і ін.) потрібно забезпечити персональними токенами. Крім того згодом деякі типи ключів можуть зношуватися, вони можуть бути загублені і т. п. Тобто використання апаратної ідентифікації вимагає деяких експлуатаційних витрат.

Біометрична ідентифікація. Біометрія – це ідентифікація людини за унікальними, властивими тільки їй, біологічними ознаками. Біометричні технології здавна розроблялися для точного встановлення особистості людини. А тому використання їх для забезпечення інформаційної безпеки виглядає цілком логічним. Причому цей напрямок розвивається дуже активно. Сьогодні використовується вже більше десятка різних біометричних ознак. Причому для найпоширеніших з них (відбитки пальців і райдужна оболонка ока) існує безліч різних за принципом дії сканерів (Рис. 118).



Рис. 118. Біометрична ідентифікація

Головною перевагою біометричних технологій є найвища надійність, оскільки двох людей з однаковими відбитками пальців у природі не існує. Разом з тим, сьогодні вже відомо кілька способів «обману» дактилоскопічних сканерів. Наприклад, потрібні відбитки пальців можуть бути перенесені на плівку або до пристрою може бути прикладена велика фотографія пальця зареєстрованого користувача.

Основним недоліком біометричної ідентифікації є вартість устаткування. Адже для кожного комп'ютера, що входять до цієї системи, необхідно під'єднати окремий сканер. Останнім часом з'явилися маніпулятори типу «мишки» й клавіатури з вбудованими дактилоскопічними сканерами. Причому їх вартість ненабагато відрізняється від вартості «звичайних» периферійних пристроїв. Але слід зауважити, що подібні дешеві сканери недовговічні. Крім того в разі їх використання досить високий відсоток помилок другого роду (відмова в доступі зареєстрованому користувачеві).

Багатофакторна ідентифікація. В розглянутих раніше системах для ідентифікування користувача використовувався тільки один фактор

(однофакторна ідентифікація). Однак подібні процеси не можна назвати надійними. Наприклад, зловмисник може використати токен без відома зареєстрованого користувача й скористатися ним для несанкціонованого доступу до даних. Саме тому поступово все більшого поширення набуває багатофакторна ідентифікація, коли для визначення облікового запису користувача застосовується відразу кілька параметрів (факторів).

Причому комбінувати ці фактори можна у довільному порядку (Рис. 119). Втім сьогодні в переважній більшості випадків використовується тільки одна пара: паролний захист (див. далі) і токен (в деяких випадках може використовуватися номер мобільного телефону).



Рис. 119. Багатофакторна ідентифікація

В такому разі використання паролю без електронного ключа буде безрезультатним, як і використання токена без паролю. Разом з тим в деяких системах застосовуються максимально надійні процедури ідентифікації. В них одночасно використовуються паролі, токени й біометричні характеристики людини.

Парольна ідентифікація. Ще не дуже давно парольна ідентифікація була ледве не єдиним способом визначення облікового запису користувача. Справа в тому, що парольна ідентифікація найбільш проста як в реалізації, так і у використанні.

Суть її зводиться до наступного. Кожен зареєстрований користувач якої-небудь системи одержує набір персональних реквізитів (найчастіше використовується пара логін-пароль). Далі у кожній спробі входу користувач повинен вказати свої дані (Рис. 120). Але оскільки вони унікальні для кожного користувача, то відповідно в системі відбувається ідентифікація облікового запису користувача.

Головна перевага парольної ідентифікації – простота реалізації й використання. Крім того, введення парольної ідентифікації не вимагає зовсім ніяких витрат: цей процес реалізований у всіх програмних продуктах, що є в продажу, також використовується практично у всіх веб-орієнтованих системах. Таким чином, система захисту даних виявляється гранично простою і доступною.

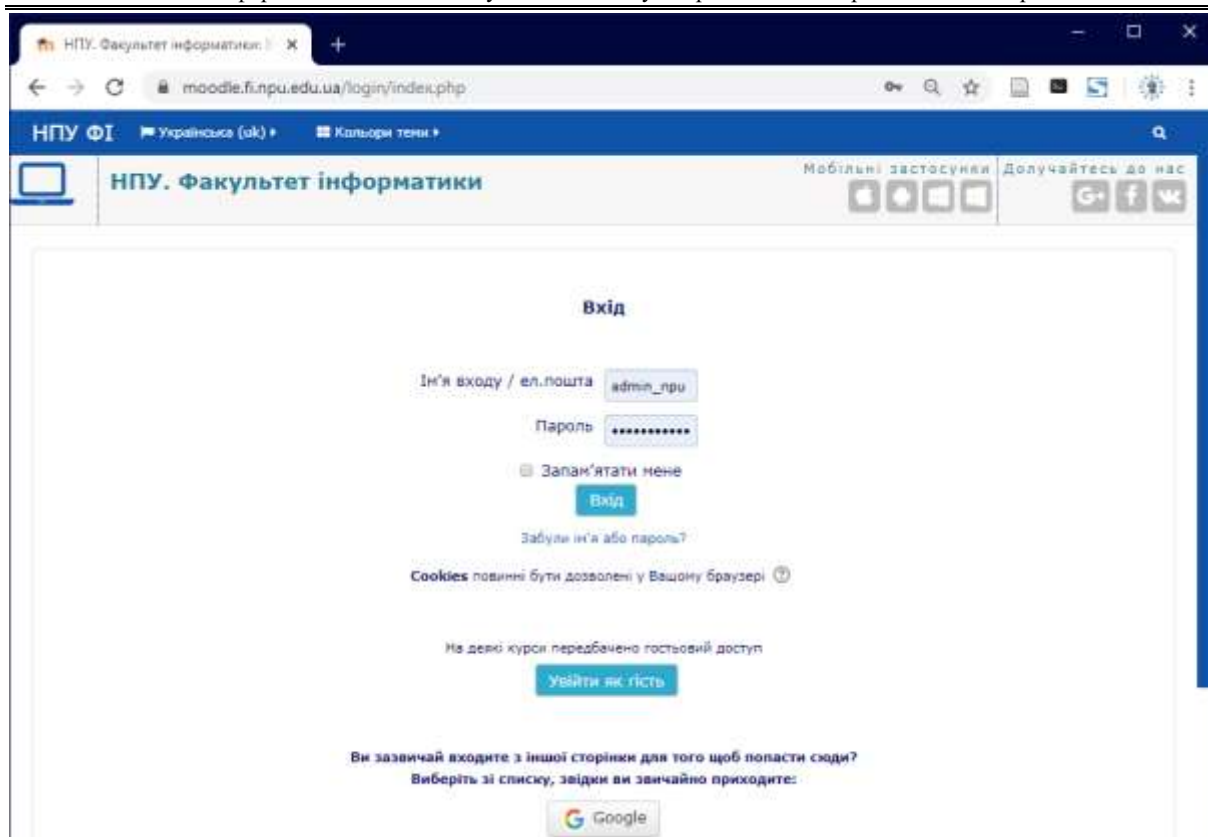


Рис. 120. Парольна ідентифікація

Разом з тим головний недолік – залежність надійності ідентифікації від самих користувачів, точніше, від обраних ними паролів. Справа в тому, що часто користувачі використовують ненадійні ключові слова, які легко розгадати. Зокрема до них відносяться занадто короткі паролі. Тому деякі фахівці в галузі інформаційної безпеки радять використовувати довгі паролі, що складаються з довільного набору букв, цифр і різних символів.

Засоби парольної ідентифікації користувачів дуже поширені. Вони використовуються практично скрізь: і в операційних системах, і в програмних засобах, і в сервісах комп'ютерних мереж.

Наприклад, для встановлення паролю на запуск операційної системи персонального комп'ютера можна скористатись спеціальними засобами зміни установок у CMOS Setup. Разом з тим використання подібної парольної ідентифікації не є надійним. Ще не дуже давно досить було ввести універсальний пароль чи від'єднати акумуляторну батарею, розташовану на материнській платі, чи за наявності перемикача скидання пароля BIOS реалізувати це скидання, чи реалізувати коротке замикання батареї в комп'ютері, щоб анулювалися всі установки CMOS Setup. Однак, розробники усувають подібні можливості ще й тому, що є багато програм, за допомогою яких легко зламуються такі паролі.

В системі *Windows* також передбачені різноманітні системи захисту

даних, хоч ця операційна система спроектована як засіб підтримки роботи багатьох користувачів, а не як система захисту. Тим не менше, в ній є компоненти для забезпечення певної системи безпеки. Крім парольного захисту під час входження в систему можна, наприклад, встановити пароль екранної заставки чи мережевий захист файлів та папок.

В операційних системах *Unix* ще не так давно відомості про пароль будь-якого користувача можна було відшукати у файлі `passwd`, що знаходився в каталозі `etc`. Ці дані подавались у зашифрованому вигляді через двокрапку відразу після імені відповідного користувача. Але в разі доступу до парольного файлу *Unix* можна скопіювати цей файл на окремий комп'ютер і потім скористатись однією з програм для зламування захисту *Unix*. З часом базу паролів операційної системи *Unix* перенесли у «затінений» режим (в каталог `etc/shadow`), у якому нею зміг би скористатись лише адміністратор (`root`, користувач з найширшими повноваженнями). До того ж дані там зашифровані за алгоритмом MD5 (Message Digest 5 – 128-бітний алгоритм хешування призначений для створення «відбитків» повідомлень довільної довжини).

В *Unix* також застосовуються різні способи шифрування облікових записів, зокрема `htpasswd`-файлів. В них містяться бази веб-аутентифікації за допомогою веб-сервера Apache (найчастіше тут використовується алгоритм DES (англ. Data Encryption Standard – алгоритм для симетричного шифрування)). В операційних системах *Linux* також може використовуватися CFS (Cryptographic File System) – криптографічна файлова система і TCFS (Transparent Cryptographic File System) – прозора криптографічна файлова система.

Після введення парольного захисту почали з'являтися спеціальні програми, використання яких дозволяє цей захист долати. За такими програмами здійснюється як прямий добір паролів, так і пошук за словником, а також використовуються різноманітні комбіновані методи (коли, наприклад, в якості словника використовується файл із задалегідь обчисленими хешованими паролями).

Різнманітні парольні зломщики для системних адміністраторів є цінним інструментом, за допомогою яких можна виявляти слабкі місця парольного захисту операційних систем. Знаючи ці слабкі місця, можна відповідно налаштувати систему захисту. В основному – це обмеження доступу до конкретних каталогів і ресурсів, додаткове шифрування та підвищення вимог до паролів користувачів.

Способи захисту паролів. Найпопулярніший спосіб захисту від добирання паролів – блокування входу на сервіс після кількох невдалих

спроб. В цьому випадку неможливо нормально добирати паролі. Але всі відомі брутфорсери (Brute Forcer) «уміють» використовувати проксі-сервери, за допомогою яких вони здійснюють добирання паролів. Блокування за IP-адресами в цьому випадку просто втрачає сенс. Отже лише блокуванням домогтися повноцінного захисту важко.

Останнім часом швидко поширюється в мережі Інтернет спосіб, за яким динамічно генеруються картинки (в основному, форматів png та jpg) з кодом, називається цей спосіб захисту CAPTCHA або reCAPTCHA. CAPTCHA – це скорочення від англ. «completely automated public turing test to tell computers and humans apart», що перекладається як «повністю автоматизований публічний тест Тьюринга для того, щоб розрізнити комп'ютери і користувачів». Користувачі зазвичай без зусиль справляються з таким тестом, але використовуючи роботи і шкідливе програмне забезпечення, виконати таку перевірку важко. reCAPTCHA є безкоштовним сервісом Google, використання якого дозволяє забезпечити безпеку сайтів і захистити їх від спаму.

Зазвичай вікно reCAPTCHA v2 (версії 2) виглядає так як показано на Рис. 121. Під час використання такої reCAPTCHA потрібно встановити елемент «прапорець». Якщо з'явиться відмітка зеленого кольору, це означає, що тест пройдено і можна перейти до потрібного ресурсу.

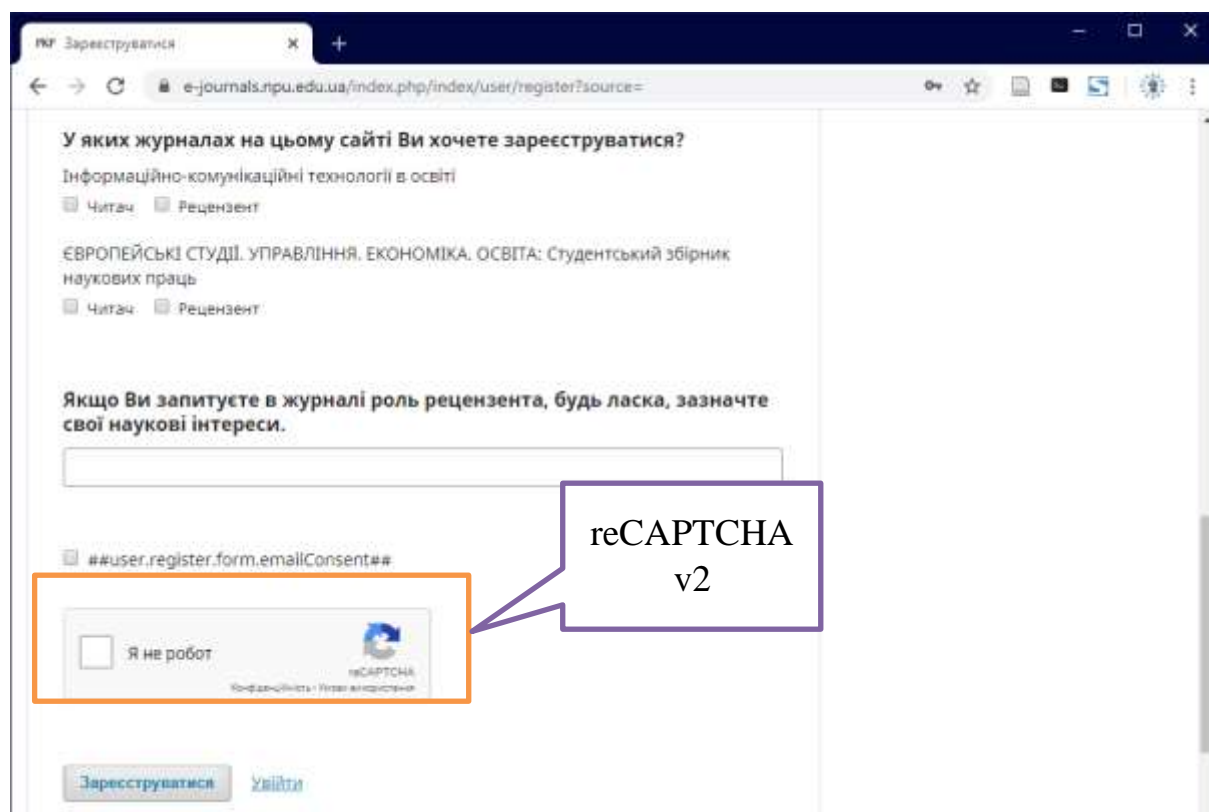


Рис. 121. Вікно reCAPTCHA

Іноді для перевірки потрібні додаткові відомості. В цьому випадку користувачеві необхідно виконати завдання в новому вікні, яке виглядає приблизно так, як показано на Рис. 122.

Користувачеві потрібно виконати тест, слідуючи інструкціям на екрані. Якщо користувач зможе успішно виконати його, то зможе перейти до потрібного ресурсу. Зазвичай користувачі зустрічаються з необхідністю пройти тест reCAPTCHA в двох таких випадках:

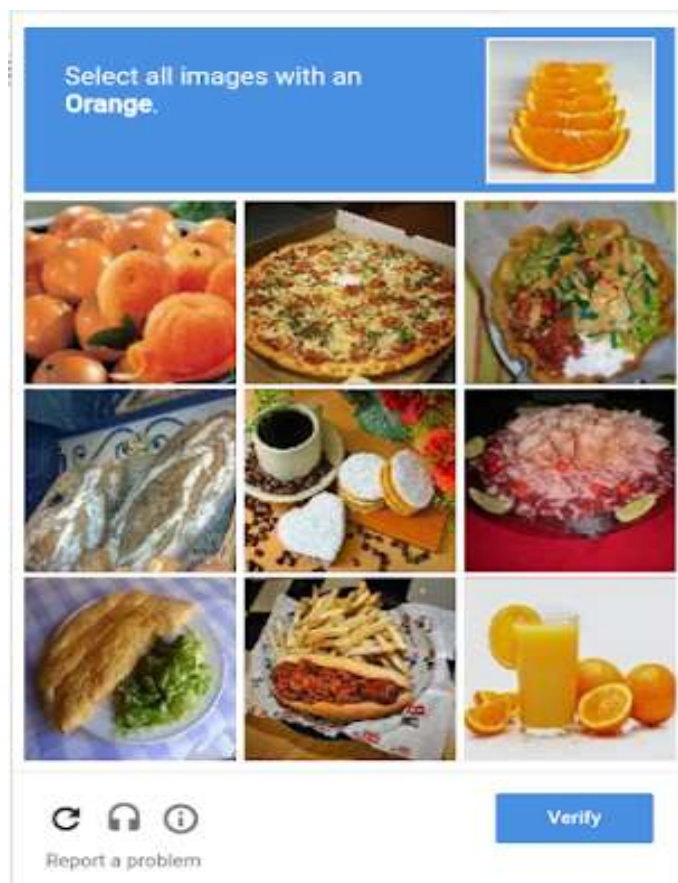


Рис. 122. Вікно reCAPTCHA з завданням

1. reCAPTCHA використовується на сайті, не пов'язаному з системою Google.

Використання reCAPTCHA допомагає убезпечити від входу на сайти автоматичного програмного забезпечення, не ускладнюючи під час цього вхід на сайти для звичайних користувачів. Якщо користувач не може пройти такий тест з використанням reCAPTCHA на будь-якому сайті, то йому потрібно зв'язатися з веб-майстром (адміністратором) цього ресурсу. Тест reCAPTCHA розроблений компанією Google, але за його впровадження і експлуатацію відповідають веб-майстри (адміністратори) сайтів. На деяких сторінках тест reCAPTCHA може бути реалізований неправильно, але з чим би не була пов'язана проблема, веб-майстер (адміністратор) ресурсу може

усунути її спільно з співробітниками Google.

2. reCAPTCHA використовується на сайті, пов'язаному з системою Google.

Необхідність пройти тест reCAPTCHA під час роботи з веб-ресурсами Google, такими як Google Пошук, Google Академія або YouTube, може пояснюватися тим, що з мережі користувача надходить підозрілі або автоматичні запити.

Крім цього існують спеціальні генератори паролів, що спрощує процес добирання паролів. Такі програми постійно вдосконалюються. Наприклад, розробник сучасного генератора випадкових паролів для *Linux* – програми *GPW*, врахував умову вимовності під час генерування парольних фраз (щоправда, лише англomовних). Тепер для захисту облікового запису в усіх версіях *Debian GNU/Linux* і *Ubuntu*, поштової скриньки, особистих даних і для створення особистих ключів WI-FI можна скористатися будь-яким вимовним паролем довжиною до 99 символів, згенерованим за допомогою програми *GPW*.

Часто процедури генерування паролів входять у функції парольних програм-менеджерів, за якими усі паролі користувача (або багатьох користувачів) систематизуються, шифруються і надійно зберігаються. Існують і програмно-апаратні комплекси, виконані на основі USB-ключів чи смарт-карт, за допомогою яких проблема зберігання паролів розв'язується на користь мобільності.

Для того, щоб підвищити «непробивність» свого паролю, потрібно використовувати кілька способів. По-перше, різні перестановки слів, включаючи заміну першої літери на прописну, заміну всіх літер на прописні, інверсія слова, заміна літери O на цифру 0, літери I на цифру 1 (або на знак оклику), заміна літери S на цифру 5, перетворення в множину (*houses*). Цей спосіб дає близько 1000000 варіантів для перебирання.

По-друге, різні перестановки слів, що не перекривають перший спосіб, заміна однієї малої літери на прописну (*Olexander, oleXander, olexaNder* та ін.), заміна двох (трьох і т.д.) малих літер (*OlexaNder, OleXanDer*). Другий спосіб за умови заміни однієї літери дає 400 000 варіантів, 2-х – 1 500 000 варіантів, 3-х 3 000 000 варіантів для їх перебирання.

Найбільш складний і захищений варіант – це пароль, що складається з двох коротких слів зі знаком пунктуації між ними. Через пароль, що складається з двох слів довжиною від 3 до 5 символів і знаку пунктуації між ними, дається близько 90 000 000 варіантів для перебирання (і це без використання першого та другого способів).

В паролях використовуються літери, цифри, метасимволи *?, !, \$, @, #*, пробіли. Однак оскільки в деяких додатках «обрізаються» пробіли, краще

не починати і не закінчувати пароль пробілом. Використання пробілів полегшує користувачам створення більш складних паролів. Оскільки пробіл може вставлятися між словами, це може дати реальну можливість використовувати довгі паролі з кількох слів.

В деяких випадках в паролях можна використовувати символи з великим ASCII-кодом (англ. American Standard Code for Information Interchange – система кодів, у якій числа від 0 до 127 включно поставлені у відповідність літерам, цифрам і символам пунктуації) для додаткового ускладнення пароля. Ці символи не можуть бути природним чином набрані на клавіатурі, але вводяться з утриманням кнопки ALT і набором ASCII-коду на цифровій клавіатурі. Дуже корисним у паролях може виявитись нерозривний пробіл (ALT+кнопка пробілу). Цей символ відображається як звичайний пробіл що найчастіше може ввести в оману тих, хто якимось чином підгледів пароль. І навіть коли встановлений кейлоггер (шпигунський програмний засіб, призначений для запису послідовності використаних клавіш клавіатури) у створюваному файлі нерозривний пробіл буде записаний у вигляді звичайного пробілу [203].

Фахівці радять також в якості паролів (чи їх частин) добирати фрази, набір яких на клавіатурі потребує чергування клавіш лівої та правої рук (через це збільшиться швидкість набиравання, скоротиться кількість помилок і зменшиться шанс того, що хто-небудь зможе підглянути пароль, спостерігаючи за рухами пальців під час його введення).

Краща техніка для створення складних паролів, що однак легко запам'ятовуються – використання структур, які звик запам'ятовувати користувач. Такі структури можуть містити телефонні номери, адреси, імена, шляхи до файлів і т. д. Можна також використовувати різні шаблони, повторення, рими, гумор, сленг, жаргон і т. ін.

Ідеального захисту даних немає. Але все-таки слід зазначити, що, скориставшись перерахованими вище способами, можна досягти досить високого ступеня захищеності даних на персональному комп'ютері, зокрема і у веб-орієнтованих системах.

3.2 Захист даних в безпроводних комп'ютерних мережах

В цей час значна частина користувачів, зокрема і студентів, отримують доступ до веб-сервісів з використанням безпроводних мереж. Безпроводні комп'ютерні мережі є основою технологій, за допомогою яких можна створювати обчислювальні мережі, що повністю відповідають стандартам звичайних провідникових мереж (наприклад, Ethernet), без використання кабельних проводів. Як носії сигналів в таких мережах виступають

Засоби і системи безпроводного зв'язку використовуються, як правило, в мережах, що включають також і провідникові (кабельні) засоби, за допомогою яких можна зручно, швидко і економічно розв'язувати проблеми, що виникають в процесі створення і модернізації кабельних мереж. Безпроводні засоби зв'язку не слід вважати повною альтернативою кабельним мережам, а лише альтернативною технологією для реалізації окремих сегментів (або цілих рівнів) в проектованій, розширювальній або модернізованій локальній комп'ютерній мережі організації, зокрема і закладу освіти.

Безпроводні мережі використовуються там, де кабельна мережа не прокладена або неможливо її прокласти. Мережа, розгорнена відповідно до стандарту «RadioEthernet», є аналогом звичайної кабельної мережі Ethernet з колізійним (накладання двох та більше кадрів від клієнтів, які передаються в один і той же момент часу) механізмом доступу до середовища передавання даних. Різниця полягає лише в характері цього середовища. На базі «RadioEthernet» повністю забезпечуються всі потреби безпроводного передавання даних всередині приміщень.

Під час зовнішнього застосування «RadioEthernet» дуже зручно використовувати канал «остання миля» («остання миля» – канал, через який сполучається кінцеве (клієнтське) обладнання з вузлом доступу провайдера) замість кабельних, тобто – для з'єднання між абонентом і найближчим вузлом основної мережі. У цьому випадку реальна протяжність «останньої милі» може бути від кількох сотень метрів до 20-30 км і обмежена лише наявністю прямої видимості.

До недавнього часу створення офісних безпроводних мереж було пов'язано з необхідністю отримання дозволу місцевих органів влади. На початку 2002 року ситуація змінилася і тепер офісні безпроводні мережі можна створювати без звернення за дозволом на використання частот, досить лише налаштувати таку мережу за допомогою спеціальних пристроїв, для налаштування більшості яких використовується веб-інтерфейс (Рис. 123).

Актуальною проблемою використання безпроводних мереж на сьогоднішній день є їх захист та способи захисту даних в них, оскільки комунікаційні сигнали під час їх розповсюдження через радіоефір доступні для перехоплення. Компанії і індивідуальні користувачі повинні усвідомлювати потенційно існуючі проблеми і приймати відповідні заходи.

Існує кілька форм загрози безпеці в безпроводних мережах (Рис. 124). Так, хакери (hackers – особи, які користуються своїми знаннями для

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем досягнення «нестандартних» цілей) можуть викрасти дані, отримавши неавторизований доступ до мережі, і навіть порушити коректне функціонування мережі.

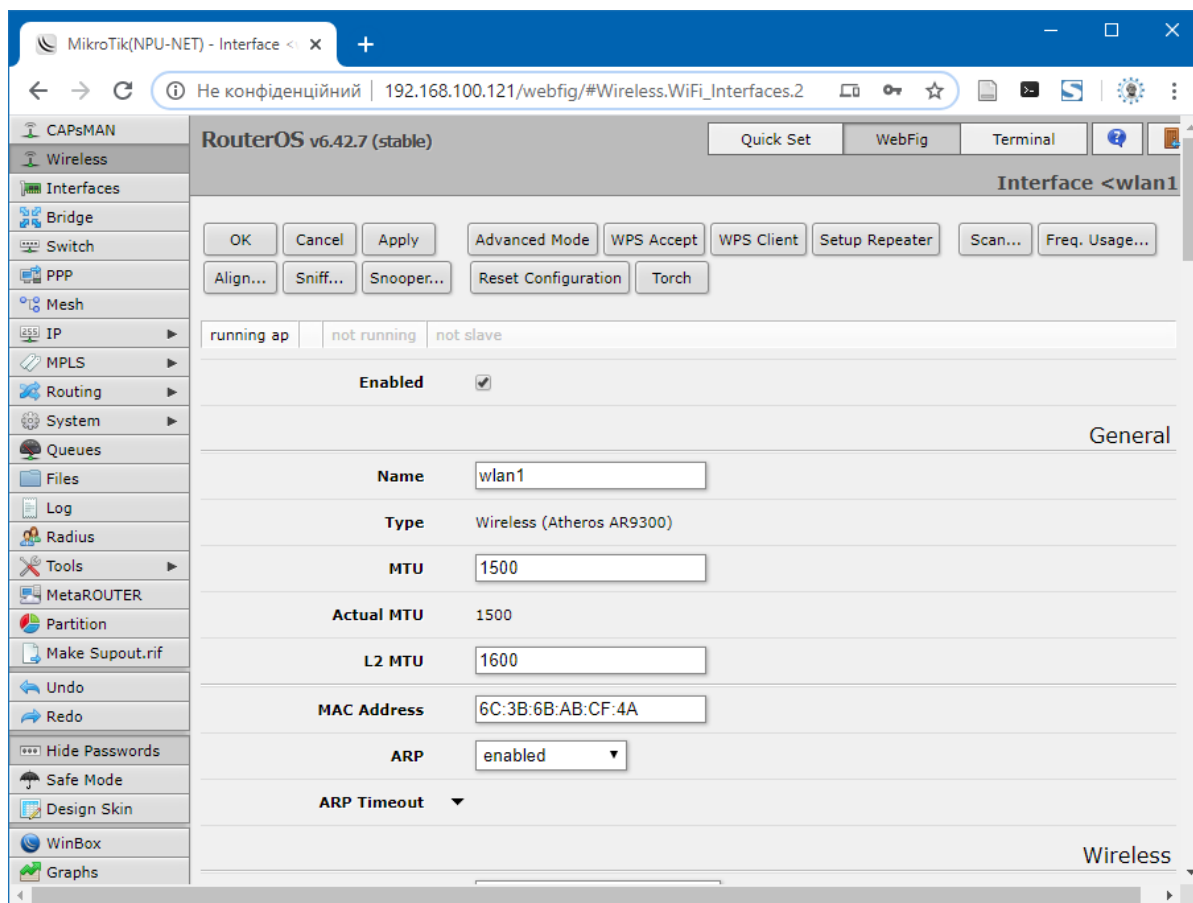


Рис. 123. Веб-інтерфейс налаштування роботи пристрою безпроводної мережі

Моніторинг трафіку. Досвідчений хакер або навіть випадковий снупер (snooper – відстежувач, перехоплювач) може відстежити пакети даних в незахищеній безпроводній мережі, використовуючи такі програмні засоби, як AirMagnet і AiroPeek, за допомогою яких можна повністю розшифрувати зміст пакетів даних із безпроводної мережі. Наприклад, снупери, знаходячись в кількох сотнях метрів від будівлі, в якій функціонує безпроводна локальна мережа, можуть відстежити всі транзакції (група послідовних операцій з даними), що виконуються в безпроводній частині мережі. В такому разі, основна загроза полягає в тому, що в результаті атаки хтось може оволодіти важливими даними – дізнатися імена користувачів, паролі, номери кредитних карт і т. д.

Неавторизований доступ. Також можна здійснити моніторинг виконуваних в мережі програм без особливих зусиль, якщо не прийнято належних запобіжних заходів, отримати доступ до безпроводної мережі,

знаходячись поза приміщенням, де вона функціонує. Наприклад, дехто, сидячи неподалік в припаркованому автомобілі, може під'єднатися до однієї з розташованих у будівлі базових станцій. Якщо не забезпечений належний захист, така особа отримує доступ до даних, що передаються в безпроводній мережі. Це рівносильне появі незнайомця у будинку.

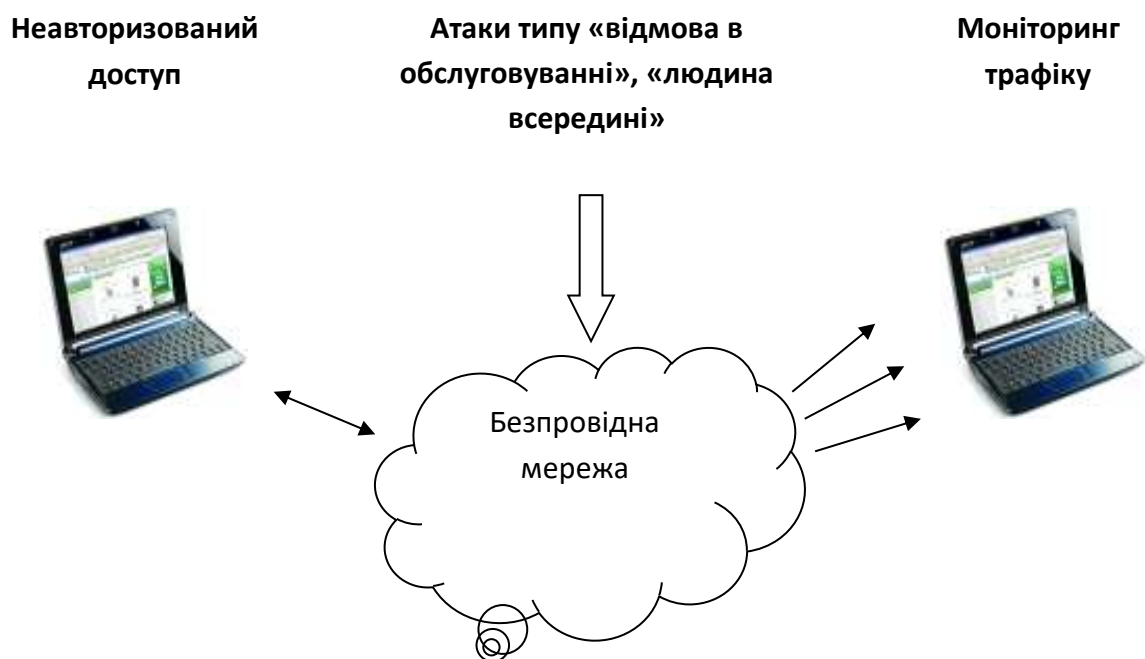


Рис. 124. Загрози безпеці в безпроводних мережах

Разом з тим, багато установ розгортають свої безпроводні мережі, використовуючи конфігурацію базових станцій, встановлену за замовчуванням і не забезпечують потрібного рівня захисту, що зумовлює безперешкодний доступ до комп'ютерів мережі. Це означає, що хто завгодно може отримати доступ до відомостей, що зберігаються на жорстких дисках, або скористатися під'єднанням до глобальної мережі Інтернет.

За допомогою сучасних операційних систем можна легко встановлювати під'єднання до безпроводних мереж, особливо до загальнодоступних. Коли комп'ютер (ноутбук) під'єднаний до безпроводної локальної мережі, його власник отримує доступ до будь-якого іншого комп'ютера (ноутбука), що під'єднаний до тієї самої безпроводної локальної мережі. Якщо на комп'ютері не встановлений персональний брандмауер⁴, то хто завгодно може отримати доступ до вмісту жорсткого диска такого комп'ютера (ноутбука), що є загрозою для безпеки даних.

⁴ Термін походить від англійського слова «firewall», що означає протипожежну стіну. В мережевій безпеці фаєрвол – це система на основі програмного або апаратного забезпечення, яка є своєрідним посередником між безпечними та неперевіреними мережами, а також їх частинами.

Навіть якщо в безпроводній мережі задіяні механізми захисту, істотною загрозою є під'єднання до підставної точки доступу (rogue access point). Така точка доступу (access point – точка доступу, точка безпроводного доступу – це концентратор, в якому підтримується стандарт 802.11a або 802.11b, чи обидва, і через який забезпечується під'єднання безпроводних клієнтів до локальної мережі або мережі Інтернет.) є неавторизованою точкою доступу під'єднання до мережі. Будь-який службовець може придбати пристрій для організації безпроводної мережі (точку доступу) і встановити його в своєму кабінеті, не розуміючи (чи навмисно), які будуть наслідки для безпеки мережі. Хакер також може розмістити точку доступу в будівлі, навмисно під'єднавши незахищену точку доступу до корпоративної мережі (Рис. 125).

У підставній точці доступу, як правило, не активізується система шифрування і вона буде «відкритими дверима» для будь-кого, хто захоче отримати доступ до ресурсів корпоративної мережі, знаходячись поза будівлею. Тому працівники, які відповідають за комп'ютерну безпеку установи, повинні постійно перевіряти наявність підставних точок доступу. Ця проблема актуальна незалежно від того, встановлена безпроводна мережа чи ні. Хтось може під'єднати підставну точку доступу і до повністю провідної мережі.

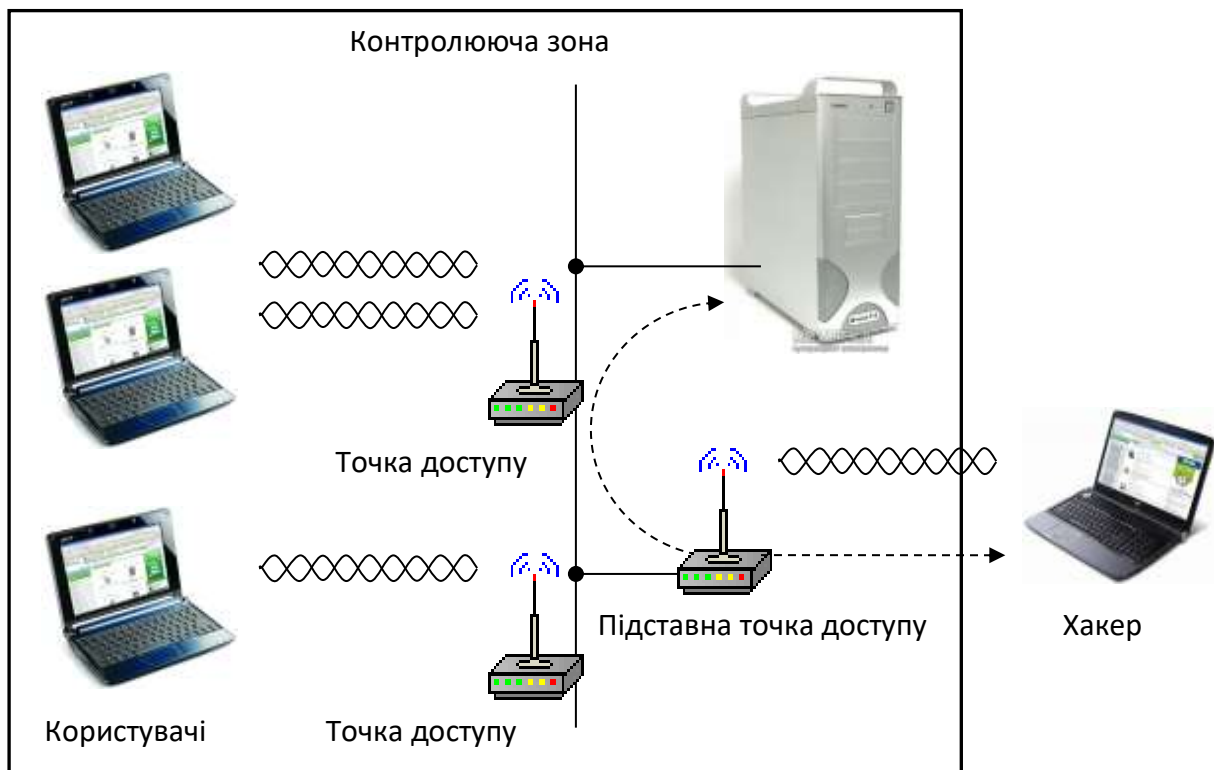


Рис. 125. Неавторизований доступ

Атака типу «людина всередині». Завдяки використанню механізмів

шифрування і аутентифікації підвищується безпека ресурсів безпроводної мережі, проте досвідчені хакери відшуковують слабкі місця, знаючи, як працюють протоколи мережі. Певна небезпека пов'язана з атаками типу «людина всередині» (man-in-the-middle attacks): хакер розміщує фіктивний пристрій між легальними користувачами і безпроводною мережею. Наприклад, під час здійснення стандартної атаки типу «людина всередині» використовується протокол перетворення адрес (address resolution protocol (ARP)), який використовується у всіх мережах Ethernet. Хакер, маючи необхідне програмне забезпечення, може, скориставшись ARP, отримати контроль над безпроводною мережею (Рис. 126).

За допомогою ARP відправляються запити (як в провідниковій, так і в безпроводній мережі) через мережеву плату з метою виявлення іншої фізичної адреси, куди має надійти цей запит. Фізична адреса мережевої плати – це MAC (Media Access Control)-адреса, яка встановлюється на платі її виробником і відрізняється від адреси будь-якої іншої мережевої плати, тобто вона унікальна.

В прикладних програмах, за допомогою яких передаються дані, використовується IP (Internet Protocol)-адреса одержувача, а в мережевій платі, за допомогою якої передаються дані, використовується протокол ARP для виявлення відповідної фізичної адреси. Щоб отримати потрібну адресу одержувача, за допомогою мережевої плати розсилаються ARP-пакети, в яких оголошується IP-адреса мережевої плати одержувача. На всіх комп'ютерах мережі відбувається реагування на цей запит, і через комп'ютер (мережеву плату) з відповідною IP-адресою повертається пакет відповіді за протоколом ARP, де містяться MAC і IP-адреси одержувача. Потім ця MAC-адреса додається в фрейм запиту в якості адреси одержувача і зберігається разом з IP-адресою в спеціальній таблиці на деякий проміжок часу (до тих пір, поки на станцію не надійде інша MAC-адреса від комп'ютера, де є ця IP-адреса).

Проблема, яка виникає під час використання протоколу ARP, полягає в тому, що є небезпека для системи захисту даних за допомогою спуфінга (spoofing (спуфінг) – імітація з'єднання, отримання доступу обманним шляхом). Можна імітувати з'єднання між комп'ютерами, посилаючи на один з комп'ютерів через підставний мережевий пристрій фіктивний ARP запит, де міститься IP-адреса дійсного мережевого пристрою і MAC-адреса підставного. Це приведе до того, що на всіх комп'ютерах мережі автоматично відновляться ARP-таблиці, в яких будуть міститися помилкові дані. В результаті за допомогою комп'ютерів передаватимуться пакети до підставного пристрою, а не до дійсної точки доступу або маршрутизатора.

Це є класична атака типу «людина всередині», в результаті якої можна отримати доступ до управління сеансами зв'язку користувача, отримати паролі, важливі дані і навіть можна отримати доступ до корпоративних серверів, неначе вхід на сервери був здійснений з реального комп'ютера мережі.

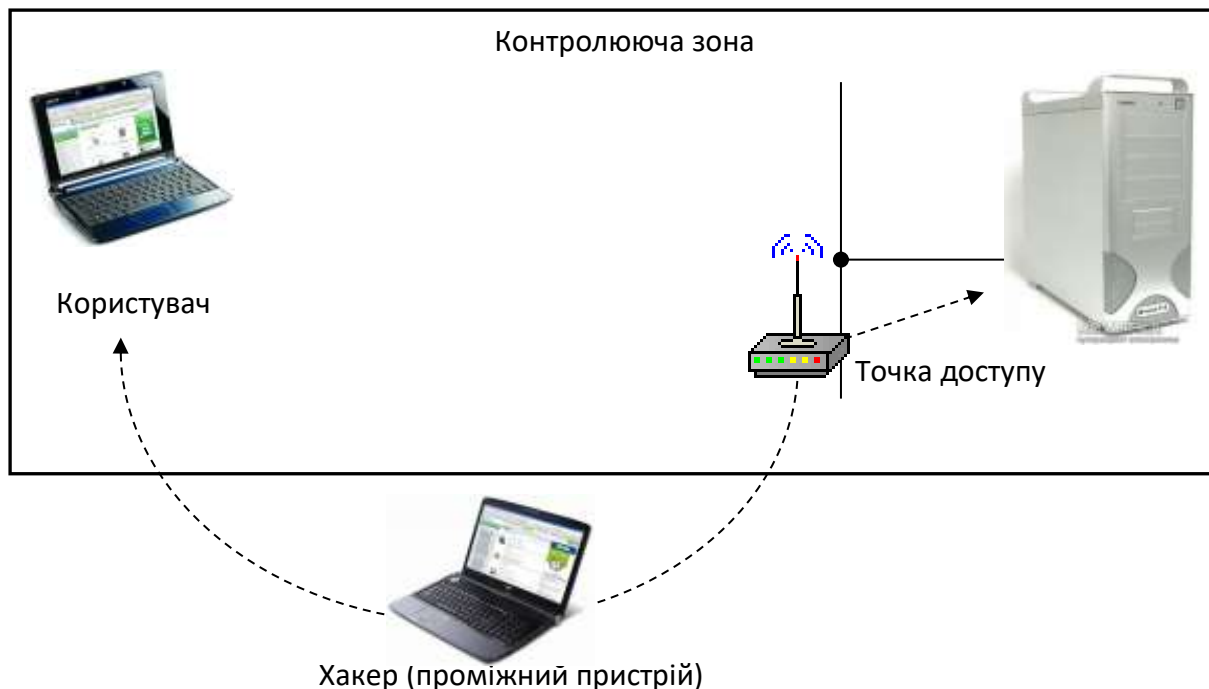


Рис. 126. Атака типу «людина всередині»

Для запобігання такого роду атак з використанням спуфінга ARP розробники (наприклад, компанія OptimumPath) пропонують захищені ARP (secure ARP, SARP). Через цей вдосконалений ARP забезпечується спеціальний захищений канал зв'язку («тунель») між кожним клієнтом і безпроводною точкою доступу або маршрутизатором, за допомогою якого ігноруються всі ARP-відповіді, не пов'язані з клієнтом, що знаходиться на іншому кінці цього каналу зв'язку. В такому разі, тільки реальні ARP-відповіді будуть служити підставою для оновлення ARP-таблиць. Комп'ютери, на яких використовується протокол SARP, захищені від спуфінгу. Проте для використання протоколу SARP на всіх точках доступу або маршрутизаторах потрібно встановити спеціальне програмне забезпечення, а це не завжди можливо реалізувати. Але можна встановити SARP на клієнтських пристроях (комп'ютерах, ноутбуках), забезпечивши захист мережі від атак типу «людина всередині».

Атака типу «Відмова в обслуговуванні». Атака типу «відмова в обслуговуванні» (denial of service, DoS) – це атака, в результаті якої

безпроводна мережа (або сервіс) стає недоступною або її функціонування блокується. Можливість такої атаки потрібно враховувати під час створення і використання безпроводних мереж. Серйозність DoS-атаки залежить від того, до яких наслідків може призвести вихід з ладу безпроводної мережі. Наприклад, можна заблокувати безпроводну локальну мережу, розгорнуту в будинку, результатом цього буде лише неспокій власника. А відмова в обслуговуванні безпроводної мережі на підприємстві приведе до істотних фінансових втрат. Одним з різновидів DoS-атак є метод «грубої сили» (brute-force attack). Масове розсилання пакетів в мережі, під час якого використовуються всі ресурси мережі, в результаті чого мережа переповнюється і блокується – це і є варіант DoS-атаки, виконаний за методом «грубої сили». У глобальній мережі Інтернет можна знайти програмні засоби, за допомогою яких можна викликати інтенсивне передавання пакетів в безпроводній мережі. Можна провести DoS-атаку за методом «грубої сили» шляхом відправлення пакетів на сервер з інших комп'ютерів мережі. Це викликає істотні непродуктивні витрати ресурсів мережі і не дозволяє використовувати її пропускні характеристики користувачам цієї мережі, в результаті чого користувачі не зможуть отримати доступ до потрібних сервісів та даних.

Іншим методом припинення роботи більшості безпроводних мереж, особливо тих, в яких використовується метод виявлення мережі, є використання сильного радіосигналу, через який «глушаться» всі інші. Проте спроба проведення атаки на мережу з використанням сильного радіосигналу може виявитися вельми ризикованою, оскільки для проведення такої атаки потрібний потужний передавач, який необхідно розташовувати в безпосередній близькості від приміщення, в якому розгорнута безпроводна мережа. Власник мережі може виявити цей передавач, використовуючи засоби виявлення, що входять до складу мережевих аналізаторів. Після того, як джерело навмисних перешкод буде знайдено, його власникові доведеться припинити атаку. Іноді «відмова в обслуговуванні» безпроводної мережі виникає внаслідок ненавмисних дій. Так, мережі стандарту IEEE 802.11b (англ. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Інститут інженерів з електроніки та електротехніки, 802.11b – стандарт бездротових локальних мереж, заснований на безпроводному передаванні даних в діапазоні 2,4 ГГц) функціонують в переповненому спектрі частот, а такі пристрої, як радіотелефони, мікрохвильові печі і пристрої Bluetooth, можуть викликати істотне зниження продуктивності мережі цього стандарту.

Найбільш дієвим захистом від DoS-атак є розробка і дотримання таких

правил безпеки:

- встановлення та оновлення брандмауерів;
- постійне оновлення антивірусних програмних засобів;
- встановлення останніх «латок» (оновлень), за допомогою яких ліквідовують недоліки в системі безпеки операційної системи;
- використання довгих паролів;
- від'єднання мережевих пристроїв, які не використовуються.

Також забезпечити захист безпроводної мережі від атак типу «відмова в обслуговуванні» можна за допомогою зменшення проникнення радіосигналів ззовні в будівлю.

Наведемо деякі рекомендації, слідуючи яким, можна зменшити потік радіосигналів у приміщення:

- якщо внутрішні стіни будівлі мають металеві стійки і косяки, їх потрібно заземлити;
- потрібно встановити теплоізолювані, покриті мідною або металевою плівкою, вікна;
- замість жалюзі і занавісок можна скло металізувати;
- для внутрішніх і зовнішніх стін потрібно використовувати фарби з домішками металів;
- провести тестування, щоб визначити ступінь проникнення сигналу назовні. Також можна відрегулювати потужність передавача так, щоб повністю усунути витік сигналу або понизити його рівень до тих значень, за яких можна буде легко виявити хакера;
- використання направлених антен, за допомогою яких сигнал посиляється всередину приміщень.

Універсального способу протидії DoS-атакам всіх типів не існує. Тому якщо в результаті атаки безпроводна мережа все ж таки вийшла з ладу, слід забезпечити перехід до пакетного опрацювання даних за допомогою провідникової мережі.

Способи захисту даних в безпроводних мережах.

1. Фізичний захист безпроводних точок доступу.

В деякі точки доступу вбудовуються спеціальна кнопка «Reset», за допомогою якої можна повернути налаштування пристроїв за замовчуванням. В такому випадку через пристрій не буде забезпечуватися навіть мінімальний захист безпроводної мережі. Це зробить таку точку доступу вразливою. Тому слід забезпечити адекватну фізичну захищеність апаратного забезпечення точок доступу. Наприклад, не слід розташовувати точки доступу в загальнодоступному місці. Навпаки, її потрібно встановити

в такому місці, щоб вона за можливості була непомітною. В деякі точки доступу не вбудовується кнопка «Reset», але їх можна перезапустити за допомогою кабеля, який під'єднується до спеціального інтерфейсу (наприклад RS-232 – це стандарт інтерфейсу обміну даними між пристроєм передавання даних (точка доступу, модем) і комп'ютером шляхом послідовного передавання даних), використовуючи консоль. Щоб запобігти цьому, потрібно забезпечити фізичну недоступність цього спеціального інтерфейсу. Також не слід залишати точки доступу в місцях, де можна замінити реальну захищену точку доступу на незахищену, до якої може отримати доступ будь-хто. Тому слід приховувати, наскільки це можливо, точки доступу, щоб зловмисник не міг їх знайти. Якщо навчальний заклад (підприємство) велике, то потрібно скласти схему розміщення цих точок доступу, щоб їх можна було швидко відшукати в разі потреби.

Ще одним дієвим способом зменшення ризику для безпеки точок доступу, є відключення, якщо це можливо, точок доступу, які тимчасово не використовуються користувачами. Можна вимикати електроживлення кожної точки доступу, або, якщо є можливість, використовувати обладнання, управління електроживленням якого здійснюється через мережу. Такі точки доступу можна вмикати і вимикати дистанційно.

2. Використання систем шифрування та аутентифікації.

Необхідно приділити увагу також на захист даних в безпроводних мережах. Для цього слід використовувати, як мінімум, шифрування даних. В процесі шифрування біти даних змінюються за допомогою секретного ключа. Оскільки ключ секретний, зловмиснику (хакеру) буде важко дешифрувати отримані дані. Тому за рахунок використання ефективних механізмів шифрування можна підвищити захищеність даних.

В сучасних точках доступу використовуються наступні методи шифрування даних:

- WEP (англ. Wired Equivalent Privacy) – стандарт захисту безпроводної мережі, заснований на методі потокового кодування з використанням алгоритму RC4 (з використанням загального секретного ключа). Існують варіанти шифрування з довжиною ключа 64, 128 і 256 бітів. Разом з тим використання стандарту WEP для захисту мереж не можна вважати надійним способом гарантування безпеки. Проблема полягає в реалізації вибору вектора ініціалізації, що використовується як псевдовипадкова послідовність для шифрування даних.
- WPA (англ. Wi-Fi Protected Access) – один з стандартів безпеки, який використовується для захисту ресурсів безпроводних мереж. Створений для заміни застарілого протоколу WEP. Заснований на TKIP (Temporary

Key Integrity Protocol – протокол тимчасової цілісності ключів), за допомогою якого ефективно вирішується проблема, що лежить в основі вразливості стандарту WEP – повторного використання ключів шифрування.

- AES (Advanced Encryption Standard) – стандарт симетричного блочного шифрування (довжина блоку – 128 бітів), підтримуються 128-розрядні ключі, але можуть підтримуватися і довші, 192- і 256-розрядні.

Для протидії неавторизованого доступу до безпроводної мережі використовується метод аутентифікації, через який контролюються зв'язки між клієнтськими пристроями і точками доступу. Аутентифікація (Authentication – аутентифікація, перевірка (підтвердження) істинності. Процес перевірки того, що користувач, який намагається за допомогою комп'ютера одержати доступ до деякої категорії даних, комп'ютерної системи, обчислювальної мережі, електронної пошти або веб-сервісів, є тим, за кого себе видає) – це метод підтвердження ідентичності користувача або пристрою. У безпроводній мережі повинні застосовуватися методи, використання яких дозволяє у точці доступу упевнитися в ідентичності клієнта. Крім того, точки доступу повинні проходити процедуру аутентифікації на комутаторах, що виключає появу в мережі підставних точок доступу.

Недоцільно використовувати на точках доступу паролі, задані за замовчуванням. Паролі за замовчуванням добре відомі, тому зловмисник зможе з легкістю змінити параметри точки доступу на свою користь. Замість них потрібно задавати паролі, які важко відгадати. Непогано використовувати в паролях символи верхнього і нижнього регістрів, а також спеціальні символи. Також не слід забувати періодично змінювати паролі.

Слід зауважити, що системи захисту безпроводних мереж – один з найважливіших і найскладніших елементів налаштування безпроводних мереж. Можливість зловмисників відстежувати за допомогою спеціальних програмних засобів і пристроїв трафік, отримувати неавторизований доступ до ресурсів і викликати «відмову в обслуговуванні» безпроводної мережі для користувачів – це проблеми, які необхідно розв'язувати під час використання безпроводних мереж. Використовуючи ефективні механізми аутентифікації і шифрування, можна істотно понизити небезпеку. Проте слід мати на увазі, що необхідний рівень безпеки залежить від вимог, які ставляться до використання ресурсів мережі. Рівень захисту, прийнятний для домашньої мережі, зовсім незрівнянний з вимогами, що пред'являються до системи безпеки мережі закладу освіти.

3.3 Веб-орієнтовані сервіси для резервного копіювання даних

У своїй діяльності колективам працівників закладів освіти часто доводиться виконувати завдання стосовно управління існуючими електронними інформаційними ресурсами. До основних проблем, які в закладах освіти необхідно розв'язувати в цьому контексті, відносяться: лавиноподібне зростання обсягів даних, що зберігаються на серверах та комп'ютерах користувачів, і, як наслідок, необхідність нарощування ємності систем зберігання даних, збільшення обсягів резервного копіювання і часу відновлення; складність управління даними; гарантоване зберігання даних впродовж певного періоду часу, необхідне для стабільного функціонування закладу освіти.

Не лише у великих підприємствах зберігати дані доцільно в архівах і на надійних носіях – магнітних, оптичних, магнітооптичних і т. д. Не тільки системний адміністратор, а й будь-який користувач має вміти використовувати процедури резервного копіювання і архівування даних, а для резервування, довготривалого та гарантованого зберігання даних у домашніх умовах користуватись змінними жорсткими дисками, пристроями зберігання даних на базі флеш-пам'яті, гібридними накопичувачами [203].

Резервне копіювання (резервування) – це копіювання даних з метою подальшого швидкого їх відновлення. Розрізняють: повне резервне копіювання (копіювання всіх файлових систем серверів разом зі всіма системними даними і прикладними завданнями), диференційоване резервне копіювання (лише зміни з моменту останнього повного резервного копіювання), інкрементальне резервне копіювання (зміни з моменту останнього резервного копіювання).

Як свідчить практика, доцільно створювати резервні копії особистих файлів, програм і системних налаштувань. Також слід створювати контрольні точки відновлення, щоб в разі необхідності мати змогу відновити дані на сервері (комп'ютері) до попереднього стану.

До найбільш поширених технологій, які використовуються для резервного копіювання, відносяться:

- Архівація системи у повному обсязі з копіюванням на який-небудь надійний зовнішній носій і розміщенням його далеко від основної системи (цей метод вимагає багато часу і незручний в процесі відновлення).
- Снепшоти файлових систем. Використовуються лише для запобігання випадкового вилучення файлів, але якраз в цьому випадку дуже корисні і ефективні.

- RAID (англ. Redundant Array of Independent Disks) – технологія віртуалізації даних, за якою об'єднуються кілька дисків в логічний елемент для надійності зберігання даних та підвищення продуктивності накопичувачів. Мінімізуються або виключаються зовсім простої в разі відмови жорстких дисків. Хоч середня частота таких відмов збільшується (оскільки кількість дисків більша), але ліквідувати їх наслідки стає простіше.
- Повні копії файлових систем або дисків. Для захисту від відмови жорстких дисків цей спосіб дещо поступається RAID; для відновлення випадково вилучених файлів може бути порівнянний за зручністю зі снєпшотами, залежно від ситуації.
- Перевірка «відбитків файлів» (fingerprints). Використання цього методу допомагає з'ясувати, коли потрібно звертатися до резервних копій. Особливо це важливо для «офлайнних» резервних копій.

Існують і інші стратегії резервного копіювання, більшість з них є композиціями згаданих. Наявність спеціальних вимог, як правило, приводить до спеціалізованих технологій (наприклад, резервне копіювання бази даних, як правило, вимагає використання методів, специфічних для відповідної СУБД). Головним залишається знання небезпек втрати даних, від яких потрібно убезпечити дані, і методів захисту від таких небезпек.

Резервне копіювання, дублювання носіїв є одним з методів захисту даних. Це дозволяє захистити комп'ютерні дані від різного роду непередбачуваних подій – будь-то вірус, фізичне руйнування вінчестера чи комп'ютера. Резервне копіювання даних полягає у збереженні копій програм на носіях: стримерах, оптичних, гнучких та жорстких (внутрішніх чи зовнішніх) магнітних дисках, інших змінних носіях, RAID-масивах, хмарних дисках, тощо.

В домашніх умовах за необхідності гарантованого зберігання комп'ютерних даних можна встановити другий внутрішній жорсткий диск та використовувати його лише для зберігання резервних копій файлів. Такий диск не буде пошкоджено в разі неполадок у функціонуванні операційної системи. Для резервування даних можна також спеціально відвести окремий комп'ютер і на одному з його жорстких дисків зберігати резервні копії важливих даних. Через USB-порт можна до комп'ютера під'єднувати зовнішні жорсткі диски і відповідно до наперед продуманої політики резервного копіювання зберігати на них важливі файли.

Файли можна зберігати також на CD- чи DVD-дисках. Добре, якщо такі диски будуть записуваними, тобто в разі потреби можна буде змінювати їх вміст – додавати чи вилучати дані. Щоб у подальшому легко можна було

знайти потрібний диск, рекомендується в процесі резервування даних позначати диски датою й часом створення.

Якщо комп'ютер під'єднано до мережі, то в разі наявності належних дозволів для доступу до ресурсів мережі резервне копіювання можна здійснювати на спеціально відведений мережевий пристрій.

Взагалі, політика резервування – справа суто індивідуальна. Можна резервувати дані щодня, але в будь-якому випадку не рідше одного разу в тиждень. І не слід записувати дані поверх попередніх, адже ніколи не можна бути впевненим, що нові дані вже не спотворені.

За допомогою більшості сучасних програм резервування можна отримати у тому чи іншому вигляді доступ до бази даних про зарезервовані файли і деякі дані про те, де саме знаходяться останні резервні копії [203].

Одним із сучасних засобів для резервного копіювання є використання хмарних сервісів для зберігання файлів. Найбільш популярними і доступними для закладів освіти є хмаро-орієнтовані сервіси Office 365 для навчальних закладів та Google Apps для навчальних закладів.

У Office 365 для навчальних закладів для резервного копіювання можна використовувати сервіс OneDrive. OneDrive (раніше – SkyDrive, Windows Live SkyDrive і Windows Live Folders) – це файловий хостинг, що надається компанією Microsoft як складова набору онлайн-послуг. За допомогою OneDrive користувачі можуть зберігати файли, а також інші особисті дані, зокрема такі, як налаштування операційної системи Windows, у «хмарі». Файли можна синхронізувати (узгодити відмінності між двома копіями файлів) з файлами, що зберігаються на комп'ютері користувача, та отримувати доступ до них з веб-браузера або мобільного пристрою, а також ділитися публічно або з певними користувачами. У сервісі OneDrive пропонується 5 Гбайт вільного місця для зберігання даних. Додатковий обсяг пам'яті можна додати окремо або через підписку на інші служби Microsoft, включаючи Office 365, зокрема для користувачів Office 365 для навчальних закладів виокремлюється дисковий простір до 1 Тбайта (Рис. 127).

Компанія Microsoft також випустила програми OneDrive для Android, iOS, Windows 8, Windows 10, Windows 10 Mobile, Windows Phone Xbox 360, і Xbox One, використання яких дозволяє користувачам переглядати та впорядковувати файли, що зберігаються в хмарному сховищі OneDrive. Крім того, Microsoft випустила програмні засоби для Microsoft Windows, використання яких дозволяє користувачам синхронізувати весь обсяг OneDrive з їх комп'ютерами для автономного доступу, а також між кількома комп'ютерами. Використання клієнтської програми OneDrive для Windows

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем дозволяє користувачам завантажувати (синхронізувати) файли, які зберігаються на персональному комп'ютері користувача (Рис. 128). Використання версій для операційних систем Android, iOS та Windows Phone 8 також дозволяє автоматично завантажувати фотографії з камери на OneDrive.

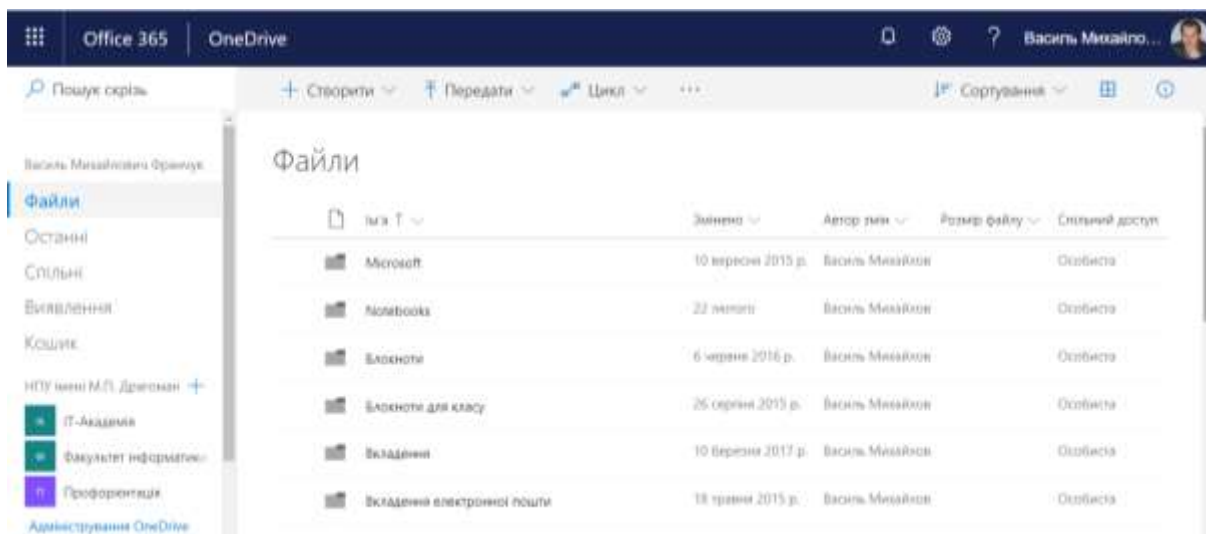


Рис. 127. Сервіс OneDrive

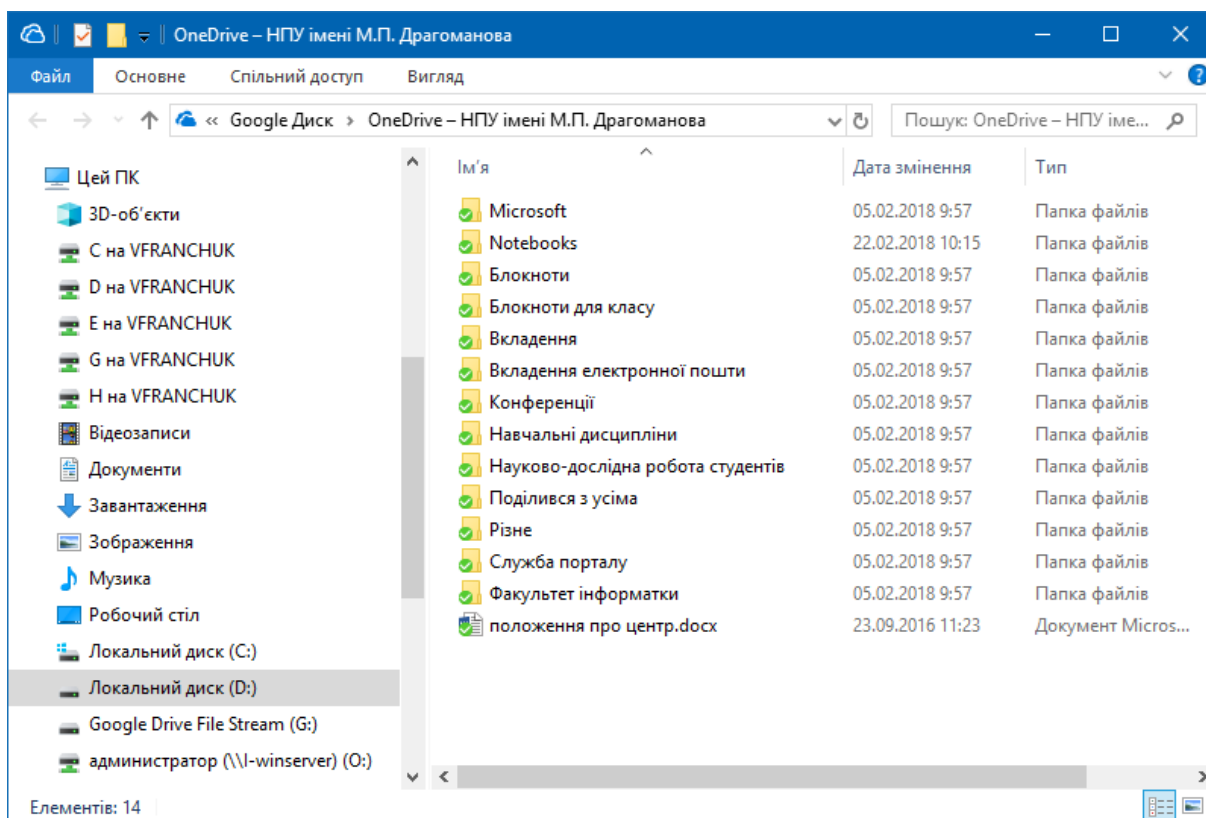


Рис. 128. Файли користувача на персональному комп'ютері

Окрім клієнтських додатків OneDrive інтегрований в операційну систему Windows (починаючи з версії 8.1), використання якого надає

користувачам доступ до документів, фотографій та відеозаписів, які зберігаються в їхніх облікових записах OneDrive. Також за допомогою OneDrive у Windows 8.1 можна синхронізувати налаштування та файли користувача.

Користувачі останніх версій Microsoft Office (починаючи з MS Office 2010) можуть використовувати прикладні програми для одночасного редагування документів, що зберігаються на OneDrive. Зміни синхронізуються, коли користувачі зберігають документ, і коли виникають конфлікти, користувач, який зберігає дані, може вибрати, яку саме версію зберегти. Користувачі можуть також використовувати кілька різних прикладних та веб-програм для редагування того самого документа. Починаючи з Office 2016, інтеграція OneDrive може бути відключена в налаштуваннях програми OneDrive.

Користувачі Microsoft OneNote можуть синхронізувати один або кілька своїх Class Notebook (Class Notebook – це OneNote для персоналу навчальних закладів) за допомогою OneDrive. Коли Class Notebook вибирається для спільного використання, на OneDrive створюється копія Class Notebook з комп'ютера користувача на OneDrive, і ця онлайн-копія стає оригіналом для всіх майбутніх змін [40].

Ще одним із сучасних засобів для резервного копіювання з використанням хмарних сервісів для зберігання файлів є сервіс Google Диск від компанії Google.

До сервісу Google Диск входить система обміну файлами, де автор файлу або папки за замовчуванням є його власником. Власник має можливість надавати доступ до файлу або папки для інших користувачів. Право власності може передаватися іншим користувачам. Файли і папки можуть спільно використовуватись конкретними користувачами, які мають обліковий запис Google, використовуючи свої @gmail.com адреси електронної пошти або корпоративної пошти, зареєстрованої у Google. Для спільного використання файлів з користувачами, які не мають облікового запису Google, потрібно зробити файли «Доступний за посиланням». Цим створюється секретний URL (Uniform Resource Locator) для файлу, який може бути відкритий з використанням електронної пошти, блогу і т. д. Файли та папки можна також зробити «Загальнодоступними в Інтернет», це означає, що вміст файлу може бути проіндексований через пошукові системи і таким чином може бути знайдений будь ким і доступний будь-кому (Рис. 129). Власник може також встановити рівень доступу. Є три загальні прийняті рівні доступу – «Можна редагувати», «Можна коментувати» і «Можна переглядати». Користувачі, яким надається доступ

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем для редагування, можуть також запрошувати інших до редагування [19].

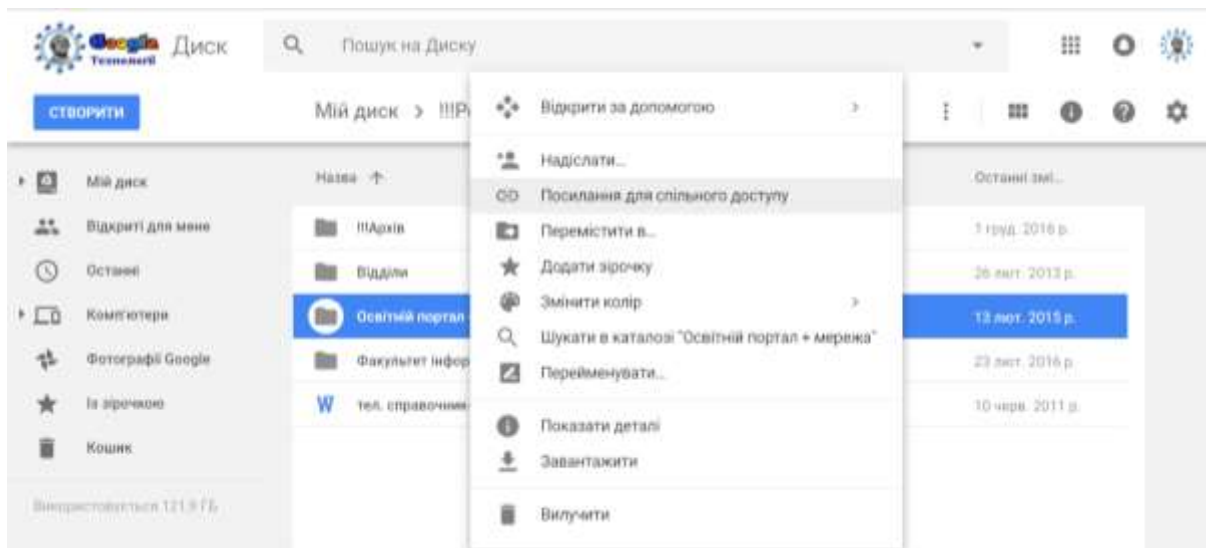


Рис. 129. Надання спільного доступу

Для синхронізації та резервного копіювання файлів в Google розроблено два програмних засоби: «Клієнт Google Диска» та «Резервне копіювання і синхронізація».

За допомогою «Клієнта Google Диска» можна шукати і переглядати файли з Google Диска на комп'ютері, а також:

- Зберігати файли і папки (в тому числі на дисках загального доступу) для роботи в офлайн-режимі.
- Переглядати і систематизувати об'єкти, використовуючи файлову систему комп'ютера.
- Відкривати файли в додатках, встановлених на комп'ютері.
- Переглядати всі файли на Google Диска, не використовуючи дисковий простір на комп'ютері (Рис. 130).

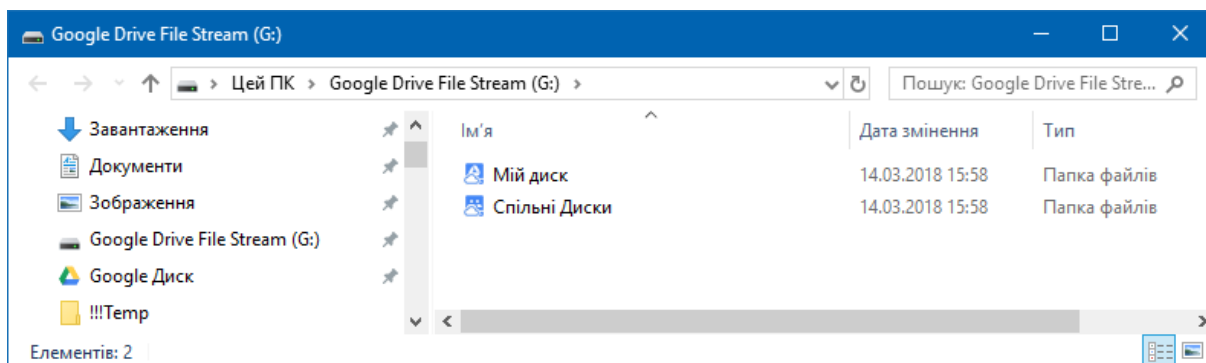


Рис. 130. Програмний засіб «Клієнт Google Диска»

За допомогою програмного засобу «Резервне копіювання та синхронізація» можна синхронізувати файли між комп'ютером і Google

Диском, а також вибрати файли для резервного копіювання з комп'ютера користувача на Google Диск (Рис. 131).

Основні характеристики програмних засобів від Google «Резервне копіювання і синхронізація» та «Клієнт Google Діску» наведено у таблиці (див. Таблиця 9.).

Таблиця 9. Основні характеристики програмних засобів від Google для резервного копіювання

Характеристики Програмні засоби	Резервне копіювання і синхронізація	Клієнт Google Діску
Використання файлів в розділі «Мій диск».	Так	Так
Використання файлів на дисках загального доступу.	немає	Так
Синхронізація вибраних папок в розділі «Мій диск».	Так	Так
Синхронізація окремих файлів в розділі. «Мій диск»	немає	Так
Робота з прикладними програмами, такими як Microsoft Office або Adobe Photoshop.	Так	Так
Синхронізація інших папок, наприклад «Документи» або «Робочий стіл».	Так	немає
Робота в обліковому записі Google	Так	немає

Основними перевагами використання хмарних сервісів для зберігання даних є: 1) захист від несанкціонованого доступу; 2) необмежений обсяг простору запам'ятовуючих пристроїв для зберігання даних; 3) захист від втрати даних; 4) доступність з різних пристроїв (комп'ютер, планшет, телефон тощо).

В процесі використання хмарних сервісів для зберігання даних є можливість: 1) синхронізувати файли, тобто в разі зберігання файлу в хмарному середовищі можна отримати доступ до цього файлу з будь-якого пристрою, з якого є вихід в глобальну мережу Інтернет; 2) робити резервні копії файлів, для уникнення їх втрати можна надсилати дані на віддалений комп'ютер; 3) працювати з файлом колективно, тобто надати дозвіл на перегляд та редагування файлу кільком користувачам.

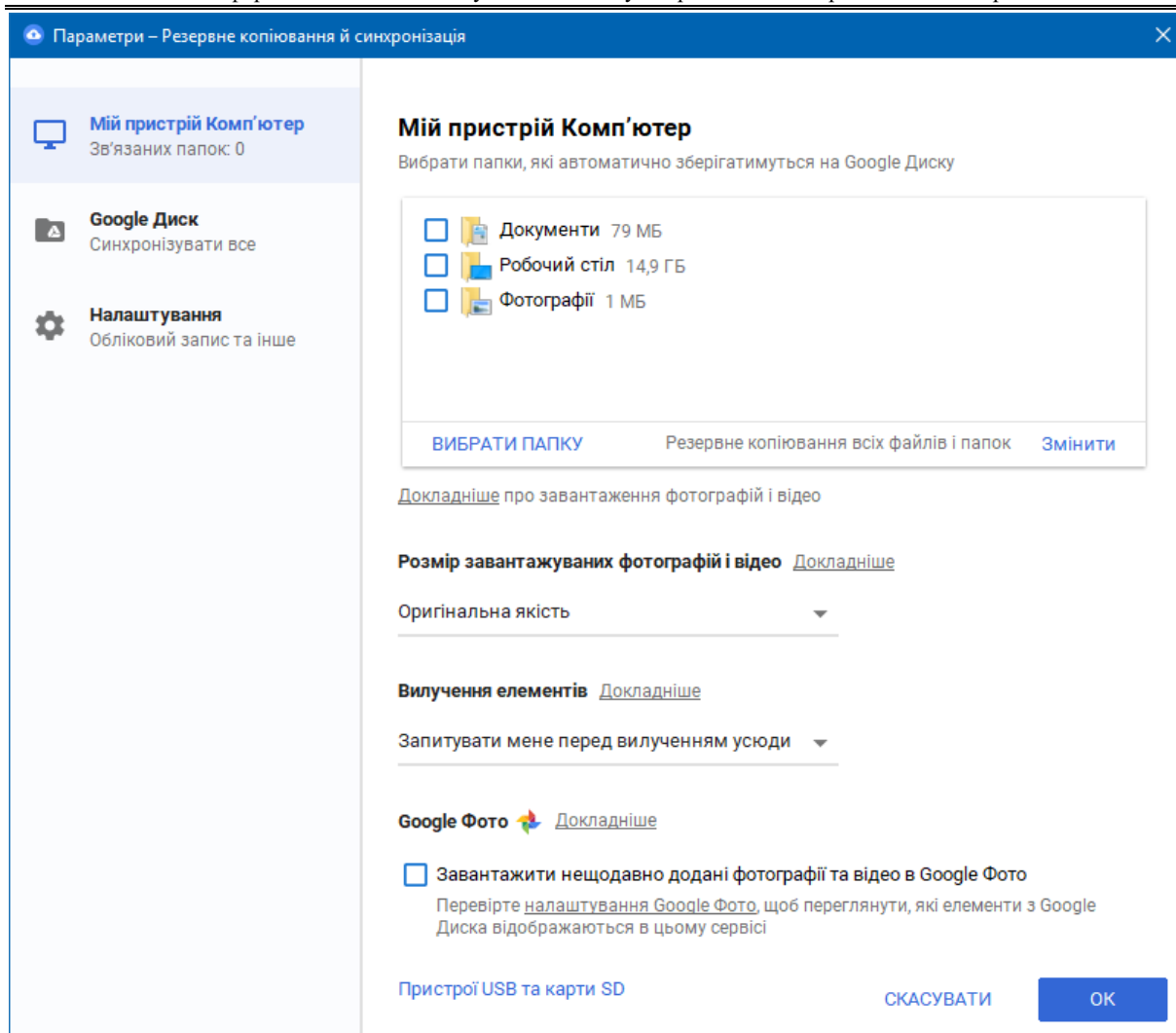


Рис. 131. Робоче вікно програмного засобу «Резервне копіювання та синхронізація»

Слід зазначити, що, скориставшись перерахованими вище способами, можна досягти досить високого ступеня захищеності даних на персональному комп'ютері з використанням технологій резервного копіювання.

3.4 Захист даних. Соціальна інженерія

У сучасному світі інформаційні дані є найціннішим глобальним ресурсом. Економічний потенціал суспільства переважно визначається за обсягом інформаційних ресурсів та рівнем розвитку інформаційної інфраструктури. Дані постійно ускладнюються, змінюються якісно, зростає кількість їх джерел і користувачів. Водночас зростає вразливість сучасного інформаційного суспільства від невірогідних (а іноді й навмисно спотворених) даних, їх несвоєчасного надходження, промислового шпигунства, комп'ютерної злочинності і т. ін. Інформаційна безпека – це

стан захищеності інформаційних ресурсів, зокрема веб-орієнтованих ресурсів, через які забезпечується прогресивний розвиток життєво важливих сфер суспільства.

В сучасному цивілізованому світі, в якому величезна кількість видів діяльності людей супроводжується комп'ютерною підтримкою, проблема безпеки комп'ютерних систем є надзвичайно актуальною. Врахування усіх недоліків захисних механізмів, передбачення можливих наслідків та загроз безпеці інформаційних ресурсів може забезпечити комп'ютерних користувачів від небажаних впливів різноманітних обставин на їхнє життя. Саме тому професіоналам потрібно володіти навичками використання апробованих методів і надійних засобів захисту комп'ютерних даних та розумітися в проблемах захисту інформаційних ресурсів в усій їх багатогранності [203].

Активно користуючись мережевими ресурсами, зокрема веб-сервісами, в мережі Інтернет можна натрапити на «крекерів», «кіберпанків», «фрікерів», «Інтернет-шахраїв», «мережєвих шпигунів», «брейкерів», «кіберсквотерів», «крипто шантажистів» і т. п.

Інколи масштаби дій озброєних потужними комп'ютерами зловмисників, що добре знаються на різних технологіях програмування та вміють користуватися інструментами «соціальної інженерії», сягають рівня світових атак. Іноді потужні атаки навіть кваліфікують як «віртуальні війни».

Соціальна інженерія – це технологія несанкціонованого доступу до даних або систем зберігання даних без використання технічних засобів. Метод заснований на використанні людського чинника і вважається дуже руйнівним. Зловмисник отримує дані, наприклад, шляхом збирання відомостей про службовців об'єкта атаки, за допомогою звичайного телефонного дзвінка або шляхом проникнення в організацію під виглядом її службовця [203].

Незважаючи на те, що поняття соціальної інженерії з'явилося нещодавно, люди в тій чи іншій формі користувалися її прийомами споконвіку. У тій самій Стародавній Греції та Римі у великій пошані були люди, які можуть заговорити і переконати співрозмовника в «очевидній неправоті». Виступаючи від імені влади, вони вели дипломатичні переговори, а, підмішуючи в свої слова неправдиві повідомлення, лестощі та вигідні аргументи, нерідко розв'язували такі проблеми, які у протилежному разі, неможливо було розв'язати. У середовищі шпигунів соціальна інженерія завжди була головною зброєю. Видаючи себе за кого завгодно, агенти КДБ і ЦРУ могли вивідати найважливіші державні

таємниці.

На початку 70-х років, в період розквіту фрікінгу (*фрікінг* (англ. *phreaking*) сленговий вираз, що означає злом телефонних автоматів і мереж, зазвичай з метою отримання безкоштовних дзвінків), деякі телефонні користувачі бавилися тим, що надзвонювали з вуличних автоматів операторам корпорації Bell і перевіряли співробітників стосовно їхніх компетентностей. Потім хтось очевидно зрозумів, що якщо трохи перебудувати фрази і подекуди використати неправдиві відомості, можна змусити технічний персонал (співробітників) не просто виправдовуватися, а видавати в пориві емоцій конфіденційні дані. Фрікери (люди, які спеціалізуються на фрікінгу) стали згодом експериментувати з деякими прийомами і до кінця 70-х років настільки відпрацювали прийоми маніпулювання непідготовленими операторами, що могли без проблем дізнатися у них практично про все, що потрібно. Заговорювати людей використовуючи телефонні розмови, щоб отримати потрібні відомості або просто змусити їх щось зробити, прирівнювалося до мистецтва. Професіонали в цій галузі дуже пишалися своєю майстерністю. Дуже вправні соціальні інженери (сінжери) діяли експромтом, покладаючись на своє чуття. За правильно поставленим запитанням, з інтонації голосу вони (сінжери) могли визначити комплекси й страхи людини і, миттєво зорієнтувавшись, використати їх у своїх цілях. Наприклад, якщо зателефонувати молодій особі (співробітнику організації), яка нещодавно була зарахована на роботу, фрікер міг натякнути на можливі неприємності з керівництвом, для цього було досить представитися користувачем початківцем, якому все треба пояснити і розповісти. До кожного добирався свій підхід (ключ). З появою комп'ютерів багато фрікерів почали використовувати свої прийоми в комп'ютерних мережах і стали хакерами. Навички соціальної інженерії в новій галузі стали ще кориснішими. Якщо раніше потрібно було заговорити оператора для отримання деяких фрагментів даних з корпоративних довідників, то тепер стало можливим дізнатися пароль для входу в закриту комп'ютерну систему і завантажити звідти ті довідники та інші секретні дані. Причому, використовуючи такий спосіб, можна набагато швидше і простіше отримувати потрібні дані, ніж використовувати спеціальні програмно-технічні засоби. Не потрібно шукати вразливості в системах захисту, не треба чекати, поки за допомогою спеціальних програмних засобів буде дібраний пароль і т. п.. Достатньо зателефонувати і, за умови правильного підходу, на іншому кінці телефонної лінії самі назвуть заповітне слово.

Наприклад зловмисник може зателефонувати працівникові компанії

(під видом працівника технічної служби) і вивідати пароль, вказавши на необхідність усунення невеликої проблеми в комп'ютерній системі. Дуже часто цей спосіб (трюк) проходить. Найкраща зброя в цьому випадку – приємний голос і акторські здібності. Зловмисник під виглядом службовця компанії телефонує у службу технічної підтримки. Представляється від імені службовця, і просить нагадати свій пароль, або змінити його на новий, вказавши, що попередній пароль не може згадати. Імена службовців вдається довідатися після низки дзвінків і вивчення імен керівників на сайті компанії й інших джерел відкритих даних (звітів, реклами й т. п.). Далі використовуючи реальні імена в розмові зі службою технічної підтримки, зловмисник розповідає придуману історію, що, наприклад, не може потрапити на важливу on-line нараду зі свого облікового запису віддаленого доступу.

Іншим способом отримання даних може бути дослідження сміття організацій, віртуальних сміттєвих кошиків, крадіжка портативного комп'ютера або носіїв даних. Даний спосіб використовується, коли зловмисник намітив як жертву конкретну організацію (компанію).

Крім цього існують і інші способи отримання даних з використанням методів соціальної інженерії.

Всі методи соціальної інженерії засновані на особливостях прийняття рішень людьми, які ще відомі як когнітивні упередження. Ці упередження використовуються в різних комбінаціях з метою створення найбільш придатної стратегії обману в кожному конкретному випадку. Але спільною рисою всіх цих методів є введення в оману з метою змусити людину вчинити будь-яку дію, яка не вигідна їй і необхідна соціальному інженеру, тобто зловмиснику. Для досягнення поставленого результату зловмисник використовує цілий ряд усіляких тактик: вдавати себе за іншу особу, відволікання уваги, нагнітання психологічної напруги і т. д.

Розглянемо детальніше деякі атаки із використанням методів соціальної інженерії.

Претекстинг – дія, відпрацьована за заздалегідь складеному сценарію (претексту). В результаті ціль (особа) повинна видати певні відомості або зробити певну дію. Цей вид атак застосовується зазвичай з використанням телефону. Часто в цьому методі використовуються неправдиві відомості, тому використання цього методу вимагає деяких попередніх досліджень (наприклад, персоналізації: дата народження, сума останнього рахунку та ін.), для того, щоб увійти в довіру. До цього ж виду атак відносять також атаки з використання програм месенджерів, наприклад ICQ, Skype та ін.

Фішинг – метод, спрямований на шахрайське отримання

конфіденційних даних. В більшості випадків зловмисник відправляє лист електронною поштою, підроблений під офіційний лист – від банку або платіжної системи – вимагаючи «перевірки» певних відомостей, або здійснення певних дій. Цей лист зазвичай містить посилання на фальшиву веб-сторінку, що імітується як офіційна, з корпоративним логотипом і контентом, і ній міститься форма, в якій потрібно ввести конфіденційні дані – від домашньої адреси до пін-коду банківської картки.

Троянський кінь – метод в якому використовується зацікавленість або жадібність жертви (особи). Зловмисник відправляє лист електронною поштою, до якого прикріплений файл (додаток) з «важливими» оновленнями антивірусної програми або з «свіжим» компроматом на співробітника. Такий метод залишається ефективним, поки користувачі будуть не задумуючись використовувати будь-які вкладені файли в електронних листах.

Дорожнє яблуко – цей метод атаки є адаптацією троянського коня з використанням фізичних носіїв даних. Зловмисник може підкинути інфікований CD, або флеш-накопичувач, у місці, де носій може бути легко знайдений (туалет, ліфт, паркування). Цей носій підробляється під офіційний, і супроводжується підписом, який може викликати зацікавленість. Наприклад, зловмисник може підкинути CD, з корпоративним логотипом, і посиланням на офіційний сайт компанії жертви, і містити напис «Заробітна плата керівного складу 2016». Диск може бути залишений на підлозі ліфта, або у вестибюлі. Співробітник через незнання може підібрати диск і використати його на комп'ютері, щоб задовольнити свою цікавість, або просто як «добрий самаритянин» віднесе диск в організацію.

Плечовий серфінг (англ. *Shoulder surfing*) – включає в себе спостереження особистих даних жертви (особи) через її плече. Цей тип атаки поширений в громадських місцях, таких як кафе, торговельні центри, аеропорти, вокзали, а також у громадському транспорті.

«Кві про кво» (*Qui pro Quo* – латинський вираз, який буквально означає *щось за щось*) – зловмисник може зателефонувати за випадковим номером в організацію і представитися співробітником технічної служби, який опитує співробітників, чи є які-небудь технічні проблеми з комп'ютерною технікою. У випадку, якщо вони є, у процесі їх «усунення» жертва вводить команди, за допомогою яких хакер може запустити шкідливе програмне забезпечення.

Зворотна соціальна інженерія (*reverse social engineering*) – метою використання цього методу є змусити ціль (особу) самому звернутися до

зловмисника за «допомогою». Із цією метою хакер може застосовувати такі способи: *диверсія* (створення невеликої неполадки на комп'ютері жертви) та *реклама* (зловмисник підсуває жертві оголошення виду «Якщо виникли неполадки з комп'ютером, зателефонуйте за таким номером») [206].

Для захисту користувачів від атак з використання методів соціальної інженерії можна застосовувати як антропогенні, так і технічні засоби.

Антропогенний захист. Найпростішими методами антропогенного захисту можна назвати:

- Залучення уваги користувачів до питань безпеки (Рис. 132).
- Усвідомлення користувачами всієї серйозності проблеми й прийняття політики безпеки організації.
- Вивчення й впровадження необхідних методів і дій для підвищення захисту інформаційного забезпечення (Рис. 133).

У даних засобів є один загальний недолік: вони пасивні. Значний відсоток користувачів не звертає увагу на попередження, навіть написані досить помітним шрифтом.

Технічний захист. До технічного захисту даних можна віднести засоби, використання яких, заважатиме зловмиснику роздобути потрібні йому дані.

Найбільш поширеними серед атак з використанням методів соціальної інженерії є використання електронної пошти. Саме до таких атак можна з найбільшою ефективністю застосовувати обидва методи технічного захисту. Перешкодити зловмиснику отримати потрібні йому дані можна, аналізуючи як тексти вхідних листів (ймовірно від зловмисника), так і вихідних (ймовірно – цілі атаки) за ключовими словами. До недоліків такого методу можна віднести велике навантаження на поштовий сервер і неможливість передбачити всі варіанти написання слів. Наприклад, якщо зловмисникові стає відомо, що програма «реагує» на слово «пароль» і слово «вказати», зловмисник може замінити їх на «пассворд» і, відповідно, «ввести». Так само варто брати до уваги можливість написання слів із заміною кириличних літер латиницею для співпадаючих символів (а, с, е, о, р, х, у, А, В, С, Е, Н, К, М, О, Р, Т, Х). Засоби, за допомогою яких неможливо скористатися отриманими даними, можна розподілити на ті, які повністю блокують використання даних де б не було, крім робочого місця користувача (може використовуватися прив'язка до серійних номерів або електронних підписів комплектуючих комп'ютера, до ІР-адреси і т. д.), так і ті, за допомогою яких стає неможливим (або важко реалізувати) автоматичне використання отримання даних (наприклад, авторизація з використанням системи САРТСНА, коли в якості пароля потрібно ввести символи із спеціального зображення) [207].

Відповідаючи на прохання, надати відомості

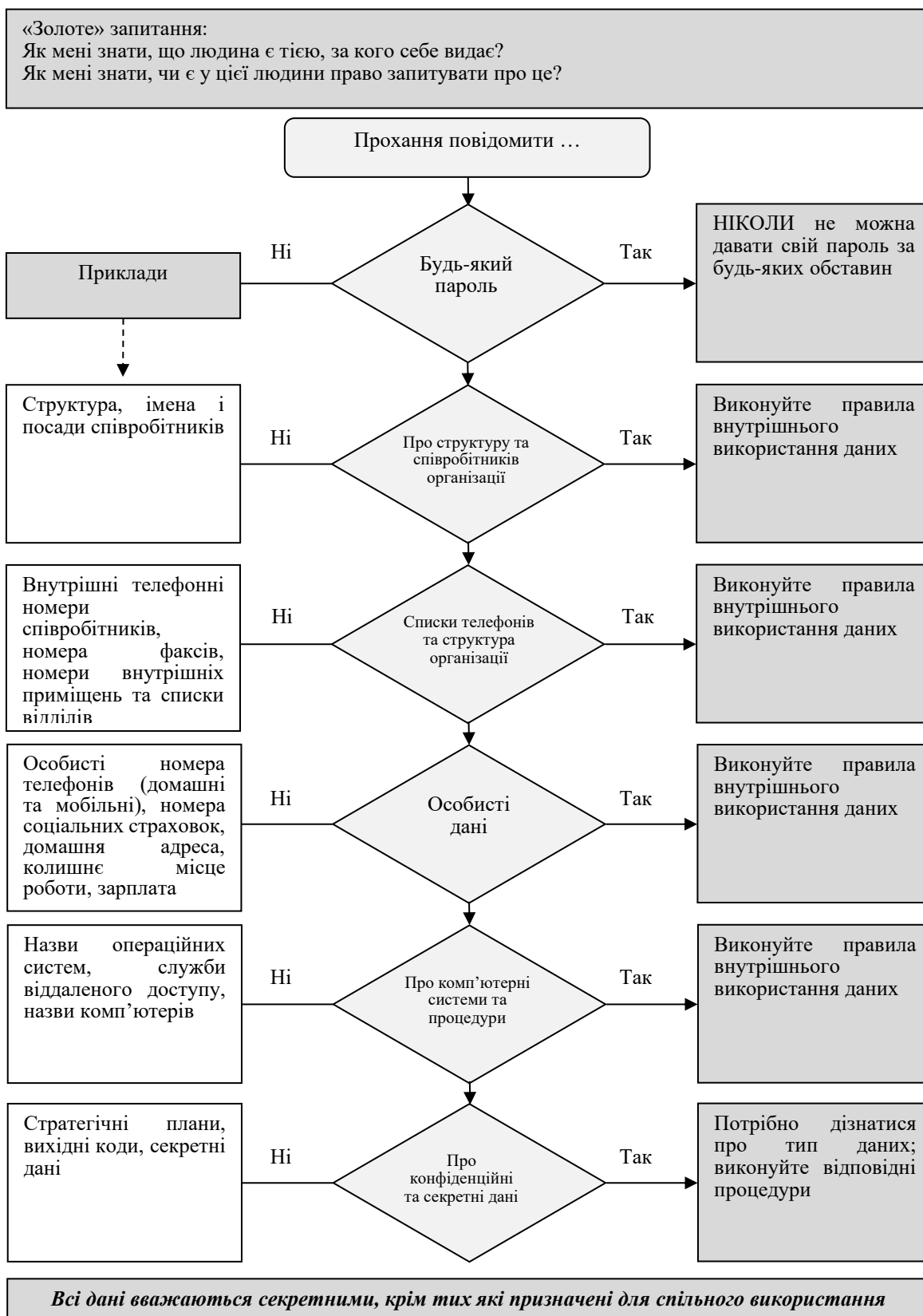


Рис. 132. Рекомендації щодо розкриття атаки, спрямованої на отримання даних

Відповідаючи на прохання вчинення будь-яких дій

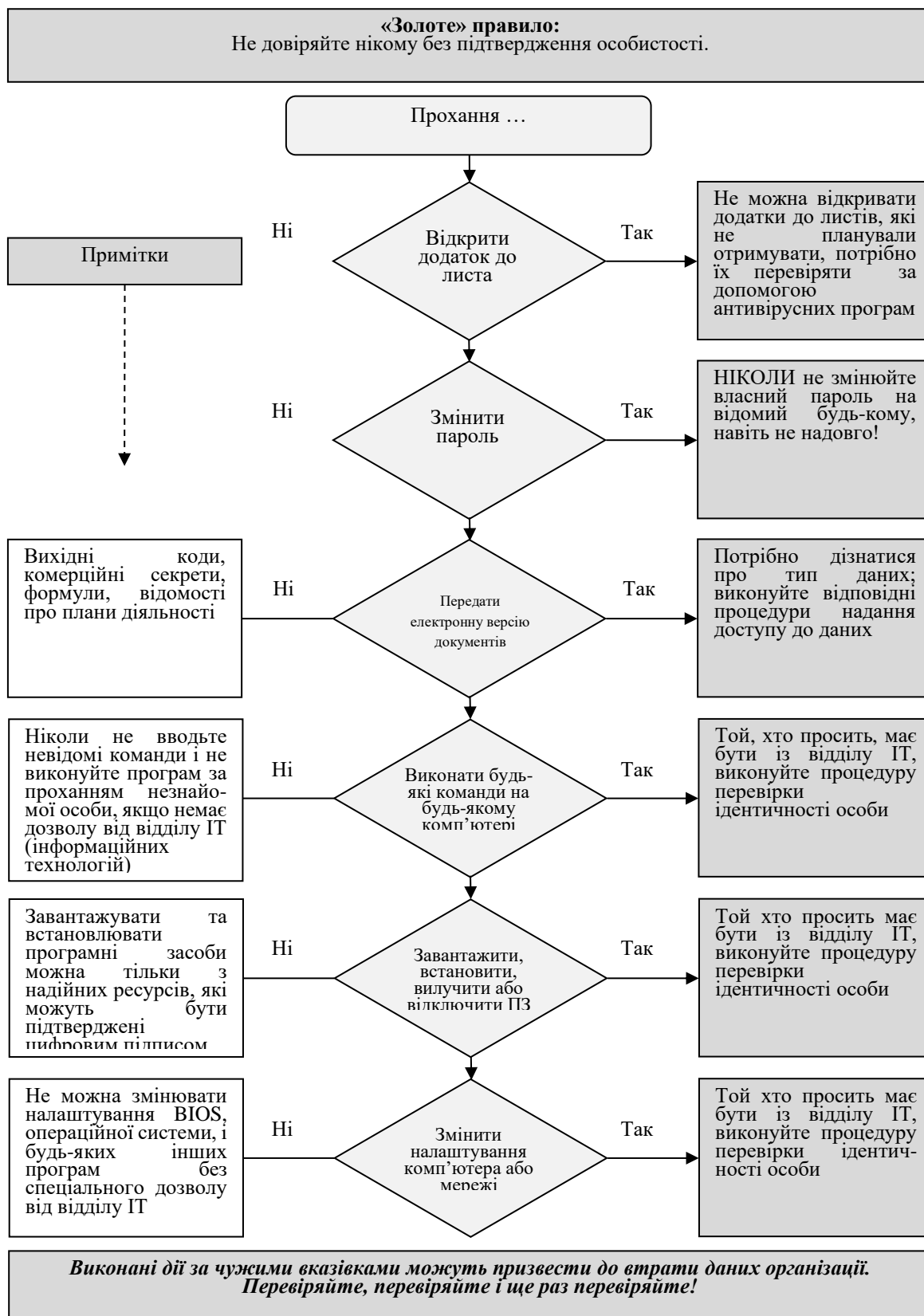


Рис. 133. Рекомендації щодо розкриття атаки, спрямованої на вчинення будь-яких дій

Але основний спосіб захисту від атак з використанням методів соціальної інженерії – це навчання. Тому що той, хто попереджений (навчений), той озброєний знаннями. Всі співробітники організації повинні знати про небезпеку розкриття даних та способи запобігання йому. Крім того, співробітники організації повинні мати чіткі інструкції про те, як, на які теми говорити зі співрозмовником, які відомості для точної аутентифікації співрозмовника їм необхідно у нього отримати. З вище зазначеного можна виокремити деякі правила, які будуть корисні для співробітників організацій:

- Усі паролі користувача є власністю організації. Всім співробітникам повинно бути роз'яснено в день зарахування на роботу, що ті паролі, які їм видали, не можна використовувати в яких би то не було інших цілях, наприклад, для авторизації на сайтах (відомо, що людині важко утримувати в пам'яті всі паролі і коди доступу, тому часто користуються одним паролем для різних ситуацій). Як така вразливість може бути використана в соціальній інженерії? Припустимо, співробітник організації став жертвою фішингу. У результаті його пароль на деякому сайті став відомий третім особам. Якщо цей пароль збігається з тим, який використовується в організації, виникає потенційна загроза безпеці самої організації. В принципі, навіть не обов'язково, щоб співробітник організації ставав жертвою фішингу. Немає жодних гарантій, що на сайтах, де він авторизується, дотримуються необхідного рівня безпеки. Тому потенційна загроза завжди існує.
- Всі співробітники повинні бути проінструктовані, як поводитися з відвідувачами. Необхідні чіткі правила для встановлення особи відвідувача і його супроводу. Біля відвідувача завжди повинен знаходитися хтось із співробітників організації. Якщо співробітник організації зустрічає відвідувача, який просто сам ходить у приміщеннях організації, то він повинен мати необхідні інструкції для коректного з'ясування того, з якою метою відвідувач опинився в цій частині приміщення і де його супровід.
- Має існувати правило коректного розкриття тільки дійсно необхідних даних у телефонних розмовах і під час особистої розмови, а так само процедура перевірки – чи є той, хто що-небудь запитує, співробітником організації. Не секрет, що більша частина відомостей добувається зловмисником під час безпосереднього спілкування з співробітниками організації. Треба врахувати ще той факт, що у великих організаціях співробітники можуть не знати один одного, тому зловмисник може просто «вдавати із себе» співробітника, якому потрібна допомога.

Всі описані вище заходи досить прості, однак більшість співробітників забувають про ці заходи і про той рівень відповідальності, який на них покладено під час підписання зобов'язань про нерозголошення службових таємниць. Організаціями витрачаються значні фінансові кошти на забезпечення інформаційної безпеки через використання технічних засобів, проте ці технічні засоби можуть бути подолані, якщо співробітники не будуть застосовувати заходи з протидії зловмисникам, а служби безпеки не будуть періодично перевіряти стан захищеності ресурсів.

У будь-якому випадку фахівцям з комп'ютерних технологій потрібно вміти надійно захищати інформаційні ресурси і всіляко уникати дій різного роду зловмисників. Для цього потрібно багатогранно вивчати усі наявні технології та інструменти, до яких можуть вдатися хакери для доступу до даних, а також знатися на гарантованих прийомах і методах захисту даних та протидії їх пошкодженню.

3.5 Криптографічні методи захисту даних

Під час будь-якого інформаційного обміну даними, зокрема з використанням веб-орієнтованих сервісів, є два учасники взаємодії: відправник повідомлення і його одержувач (Рис. 134). Досить часто відправник повідомлення бажає, щоб на усьому шляху проходження зміст повідомлення зберігався у таємниці, тобто щоб будь-хто, хто читатиме повідомлення, не зміг зрозуміти його зміст. Тому відправник повідомлення за допомогою шифратора, у якому відкритий текст C піддається перетворенню $f(C, K)$, (де K – ключ) отримує шифротекст $S=f(C, K)$ і саме його передає через відкритий канал зв'язку. Після отримання повідомлення на основі ключа K відбувається зворотне перетворення $C=f(S, K)$, яке виконується у дешифраторі. В результаті одержувач повідомлення отримує відкритий текст C .

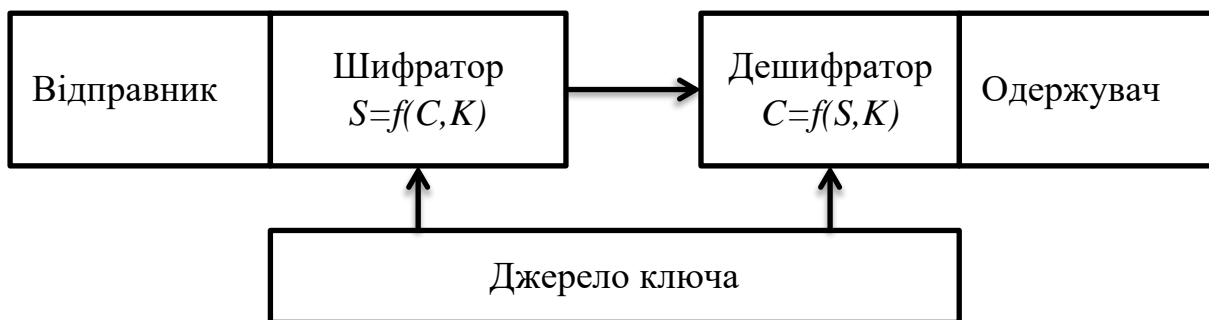


Рис. 134. Модель захищеної комп'ютерної системи

Алгоритми шифрування, за визначенням, повинні бути зворотними, оскільки у протилежному випадку відновити зашифровані дані буде неможливо. Тому будь-який алгоритм шифрування (або просто шифр)

представляє собою дві зв'язані математичні функції, які використовуються з метою прямого і зворотного перетворення даних (зашифрування і розшифрування).

У сучасних шифрах згідно з принципом Керкхоффа їх секретність забезпечується секретністю змінного елемента – ключа шифрування, а не секретністю алгоритму. Таким чином, відкрите опублікування усіх деталей реалізації криптографічного алгоритму не повинно знижувати надійність шифру, якщо ключ шифрування зберігається у таємниці. Тому ключ шифрування повинен вибиратися випадковим чином. Однак у комп'ютерній техніці в загальному випадку немає хорошого джерела випадкових даних, за допомогою якого можна видавати значну кількість дійсно випадкових даних. Тому у криптографії знаходять широкі застосування генератори псевдовипадкових даних.

Псевдовипадкові дані не зовсім те саме, що істинно випадкові. У генераторах псевдовипадкових даних застосовується детермінований алгоритм, за допомогою якого видається послідовність значень в залежності від початкового значення, яке завантажено у генератор. Знаючи початкове значення, легко відтворити послідовність, яку видає генератор.

Стосовно криптографічних генераторів псевдовипадкових чисел повинні задовольнятися наступні вимоги:

1. набір даних без повторень, що видається за допомогою алгоритму генерації псевдовипадкових даних, повинен бути якомога довший;
2. знаючи будь-який фрагмент набору даних, що отримується через генератор, зломисник не повинен мати можливості знайти початкове значення, яке завантажувється в генератор;
3. знаючи будь-який фрагмент набору даних, що отримується через генератор, зломисник не повинен мати можливості отримати вірогідні дані про попередні чи наступні елементи набору.

У більшості мов програмування використовуються спеціальні програми для генерації псевдовипадкових чисел. Однак, такі функції у більшості випадків не задовольняють перерахованим вимогам. Наприклад, функція `rand` стандартної бібліотеки мови С не задовольняє жодній із перерахованих вище вимог. Тому не варто використовувати для захисту даних генератори, які використовуються у мовах програмування, якщо вірогідно не відома їх криптографічна стійкість [203].

Дотепер не існує загальноприйнятої класифікації криптографічних методів захисту даних. Однак, можна виокремити два основних типи криптографічних алгоритмів: *симетричні* та *асиметричні* (Рис. 135).

Задача забезпечення конфіденційності передавання даних з

використанням симетричних криптосистем зводиться до забезпечення конфіденційності ключа шифрування. Звичайно ключ шифрування – це файл або масив даних, який зберігається на персональному носіїві.

Симетричне шифрування є досить зручним підходить для захисту даних «для себе», наприклад, з метою запобігання несанкціонованому доступу до даних за відсутності власника. Це може бути як архівне шифрування вибраних файлів, так і прозоре (автоматичне) шифрування логічних чи фізичних носіїв даних.

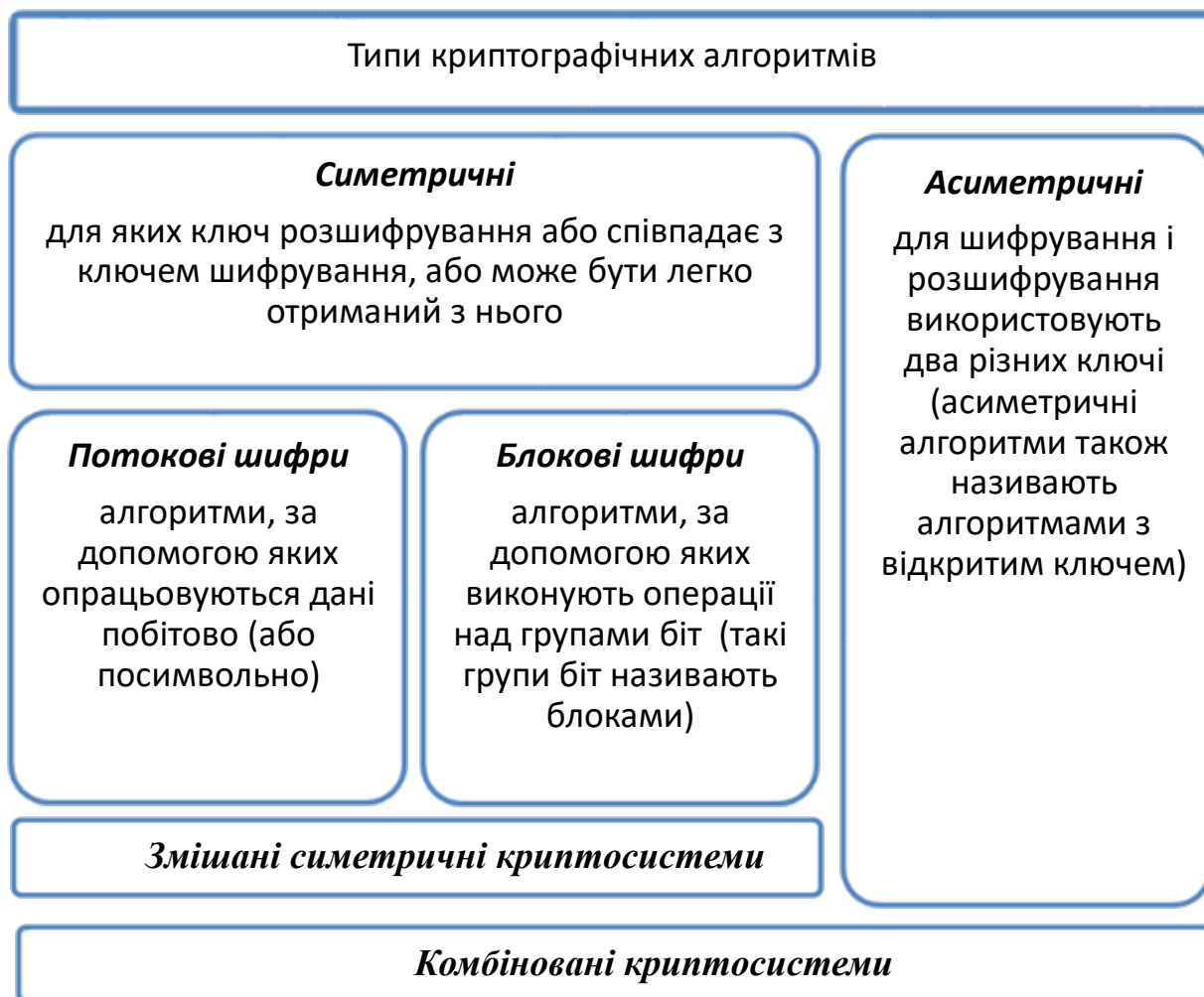


Рис. 135. Класифікація методів шифрування

Симетричне шифрування використовувати незручно тому, що перед початком обміну зашифрованими даними необхідно обмінятися секретними ключами з усіма адресатами. Передавання секретного ключа не може бути здійснено загальнодоступними каналами зв'язку, секретний ключ від його джерела необхідно передавати відправнику і одержувачу через захищені канали передавання ключів.

Крім того, використання одного ключа для всіх абонентів симетричної

криптографічної мережі неприпустиме, оскільки у разі компрометації (втрати) ключа під загрозою буде знаходитись документообіг усіх абонентів. У такому випадку використовують матрицю ключів.

Матриця ключів – це таблиця, в якій зберігаються ключі парного зв'язку абонентів. Кожен елемент таблиці K_{ij} призначений для зв'язку абонентів i та j і доступний тільки двом цим абонентам. Це означає, що для всіх елементів матриці ключів дотримується рівність $K_{ij}=K_{ji}$. Кожний i -й рядок матриці – це набір ключів конкретного абонента i для зв'язку з іншими абонентами. Набори ключів (мережеві набори) розповсюджуються між усіма абонентами криптографічної мережі. Слід зауважити, що мережеві набори повинні розповсюджуватись через захищені канали зв'язку або з рук в руки.

Основною перевагою асиметричних алгоритмів перед симетричними є те, що секретний ключ, за допомогою якого розшифровують усі отримані дані, відомий тільки одержувачеві. Окрім того, первинне розповсюдження ключів у системі не потребує передавання секретного ключа, який може бути перехоплено зловмисником. Несиметричні алгоритми отримали нову якість – на їх основі будуються протоколи цифрового підпису. Для аутентифікації з використанням симетричних алгоритмів часто необхідна участь довіреної третьої сторони, яка зберігає копії секретних ключів усіх користувачів. У такому випадку компрометація третьої сторони може привести до компрометації усєї системи аутентифікації. У системах з відкритим ключем така проблема усунута – кожен користувач відповідає за безпеку тільки свого секретного ключа.

У симетричних алгоритмів також є свої переваги. Так, у разі виявлення в них будь-яких вразливостей вони можуть бути дороблені шляхом внесення невеликих змін, а для несиметричних алгоритмів така можливість недоступна. Ще однією перевагою симетричних алгоритмів є їх швидкодія. Шифрування за допомогою симетричних алгоритмів відбувається набагато швидше, ніж за допомогою алгоритмів з відкритим ключем.

Симетричні алгоритми в свою чергу розподіляють на дві категорії. До першої категорії відносяться алгоритми, за допомогою яких опрацьовуються дані посимвольно (або побітово), і такі алгоритми називають *потокowymi шифрами*. До другої категорії відносять алгоритми, за допомогою яких виконуються операції над групами символів (бітів). Такі групи символів (бітів) називають блоками, а алгоритми – *блоковими шифрами*.

Симетричні методи шифрування. Потоківі криптографічні алгоритми.

Шифрування відкритого повідомлення $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ для захисту від несанкціонованого доступу за поточковими методами шифрування виконується посимвольно. У такому випадку символи повідомлення C залишаються на своїх позиціях і замінюються символами шифротексту $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$.

До переваг поточкових шифрів відносяться: відсутність розмноження помилок, проста реалізація, висока швидкість шифрування. Разом з тим головним недоліком є необхідність передавання даних стосовно синхронізації до заголовка повідомлення, які повинні бути прийняті до розшифрування будь-якого повідомлення.

Класичними поточковими криптографічними алгоритмами є: шифр Цезаря, шифр Цезаря з ключовим словом, Шифр Трітеміуса, Шифр Полібія, Шифр Полібія з ключовим словом, Шифр Плейфера, Шифр «подвійний квадрат» Уїтстона, Шифр Вернама та інші. Детальніше див. [260].

Симетричні методи шифрування. Блокові криптографічні алгоритми.

Під час блокового шифрування відкрите повідомлення $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ для захисту від несанкціонованого доступу спочатку розподіляється на рівні за довжиною блоки символів $C^1 = \{c^1_1, c^1_2, \dots, c^1_k\}$, $C^2 = \{c^2_1, c^2_2, \dots, c^2_k\}$, ..., $C^n = \{c^n_1, c^n_2, \dots, c^n_k\}$. Потім до кожного блоку застосовують залежно від ключа функцію шифрування з метою перетворення їх у блоки секретного повідомлення такої самої довжини. У результаті отримують блоки шифротексту $S^1 = \{s^1_1, s^1_2, \dots, s^1_k\}$, $S^2 = \{s^2_1, s^2_2, \dots, s^2_k\}$, ..., $S^n = \{s^n_1, s^n_2, \dots, s^n_k\}$, які об'єднують у шифротекст $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$.

Слід відмітити, що довжина відкритого повідомлення не завжди є кратною довжині блока. Тому виникає проблема доповнення, яку розв'язують різними способами. Можливо, наприклад, передавати у незашифрованому вигляді розмір корисної частини зашифрованих даних і після розшифрування зайві символи просто відкидати. На практиці частіше застосовують інший спосіб. Усі невикористані символи блока, окрім останнього, заповнюють будь-якими символами, а замість останнього символу пишуть число, яке дорівнює кількості невикористаних байтів. Тоді, отримавши і розшифрувавши усі блоки, необхідно відкинути з кінця стільки символів, скільки вказано у останньому символі останнього блока. Але в такому випадку виникає деяка складність. Якщо довжина відкритого повідомлення кратна довжині блока, то необхідно додати 0 символів, і через останній символ має визначатися число символів доповнення. Для розв'язування такої проблеми під час шифрування додається новий блок, останній символ якого містить розмір блока, який буде цілком відкинуто під час розшифрування.

Основною перевагою блокового шифрування є те, що у добре сконструйованій системі невеликі зміни відкритого повідомлення або ключа викликають великі і непередбачені зміни у шифротексті. До недоліків блокового шифрування відноситься: неправильне розшифрування всього блока за наявності похибки лише у одному символі прийнятого шифротексту, можливість криптоаналізу «зі словником».

Класичними поточковими криптографічними алгоритми є: шифр скітала («палиця»), шифр стандартної перестановки, шифр вертикальної перестановки, шифри з використанням комбінованих перестановок, шифри-трафарети (квадрат та прямокутник Кардано) та інші. Детальніше див. [260].

Симетричні методи шифрування. Змішані симетричні криптосистеми.

Крім поточкових і блокових криптосистем, можливе також утворення змішаних систем, в яких використовують найкращі властивості кожної із систем. У такому випадку відкрите повідомлення спочатку шифрують, як у випадку звичайного поточкового шифрування, а потім отриманий шифротекст розподіляють на блоки фіксованого розміру і у кожному блоці додатково виконується перестановка за певним ключем. В результаті отримується шифр, стосовно якого задовольняється додаткова властивість порівняно з поточковими шифрами, а саме: перехоплювач не знає, якому біту (символу) відкритого повідомлення відповідає біт (символ) шифротексту. Завдяки такому підходу зашифроване повідомлення стає більш складним для розкриття.

Розглянутий підхід до створення змішаного (складного) шифру реалізовано, наприклад, у криптосистемі Віженера і криптосистемі DES (Data Encryption Standard) [260].

Для реалізації криптоперетворень у шифрі Віженера використовують два ключі:

1. ключ K_1 використовується для блокового шифрування, генерують квадрат Віженера (як генерується квадрат Віженера – див. далі), за допомогою якого криптоперетворення кожного унікального символу виконується за зміненим базовим алфавітом з використанням ключа K_1 ;
2. ключ K_2 використовується для криптоперетворень повідомлень, з використанням ідей поточкового шифрування.

У криптосистемі DES під час зашифрування і розшифрування повідомлень використовують також два ключі:

1. ключ K_1 використовується для блокового шифрування, коли виконують початкову і зворотну перестановку;
2. ключ K_2 використовується для визначення значення правого півблока на

кожному з 16 раундів (циклів) перестановки і заміни, з використанням ідей потокового шифрування.

Крім того, у криптосистемі DES згідно з ідеєю блокового шифрування відкрите повідомлення розподіляють на блоки однакової довжини і кожен з них піддають однаково криптоперетворенню. Ідею блокового шифрування можна простежити і під час застосування перестановки правого півблоку вліво на кожному з 16 раундів (циклів) перестановки і заміни (див. далі).

Отже, в криптосистемі Віженера і криптосистемі DES в повній мірі використовуються властивості багатозначної заміни і властивості методів перестановки, тобто використовуються переваги потокових і блокових криптоалгоритмів. Розглянемо детальніше ці два методи шифрування даних (ці дві криптосистеми).

Багатоалфавітна криптосистема Віженера. Ця криптосистема є першим шифром багатоалфавітної заміни, за допомогою якої шифрування стало дуже стійким до розкриття. Його створив Леон Баттіст Альберті у 1466 р.. У 1585 р. Блез де Віженер, який розвивав і удосконалював криптографічні системи, опублікував книгу про шифри, де вперше описав шифр багатоалфавітної підстановки на базі таблиці шифрування – квадрату Віженера. Надалі такий шифр стали називати його ім'ям [260].

Алгоритм генерації квадрату Віженера. Квадрат Віженера складається з l_A стовпців і такої самої кількості рядків, де l_A – довжина базового алфавіту. В якості базового алфавіту візьмемо український алфавіт, в якому містяться тільки прописні букви, тобто $A = \{A, B, V, G, I, D, \dots, Y, J\}$. Це означає, що розмір квадрату буде 33×33 .

Алгоритм генерації квадрату Віженера складається з наступних етапів:

1. У додатковий рядок і додатковий стовпець квадрату заноситься базовий алфавіт (виокремлено сірим кольором, див. Таблиця 10).
2. Задати ключ K_I . Візьмемо, наприклад, ключ $K_I = 13572468$.
3. До базового алфавіту застосовують початкову перестановку за ключем K_I , у результаті чого отримують перший рядок квадрату (див. Таблиця 10).
4. Другий рядок квадрату отримується шляхом циклічного зсуву на один символ вліво першого рядка. Витиснутий перший символ переноситься в кінець рядка.
5. Третій рядок формується із другого аналогічно: виконується циклічний зсув вліво другого рядка на один символ, а витиснутий перший символ переноситься в кінець рядка. Так продовжують, доки не буде остаточно заповнено усі рядки квадрату.

Слід відмітити, що завдяки перестановці за ключем K_1 на третьому етапі алгоритму в квадраті Віженера може міститися l_A різноманітних варіантів алфавітів $l_A * l_A$, тобто $33 * 33$ в розглядуваному прикладі.

Квадрат Віженера, який побудовано на базі алфавіту $A = \{A, B, V, G, I, D, \dots, Y, J\}$ з використанням ключа $K_1 = 13572468$ згідно розглянутого алгоритму, наведено нижче (див. Таблиця 10).

Таблиця 10. Квадрат Віженера

	А	Б	В	Г	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я
А	А	В	Г	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б
Б	В	Г	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	
В	Г	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	
Г	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Г	
Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	
Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	
Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	
Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	
З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	
И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	
І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	
Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	
Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	
К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	
Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	
М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	
Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	
О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	
П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	
Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	
С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	
Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	
У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	
Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	
Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	
Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	
Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	
Ш	Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	
Щ	Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	
Ь	Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	
Ю	Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	
Я	А	Б	В	Ґ	Д	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	

Зашифрування – криптоперетворення $S = f(C, K_1, K_2)$. Зашифрування виконується посимвольно. Кожному символу відкритого повідомлення C вибирається рядок, а за символом ключового слова K_2 стовпець квадрату Віженера, на перетині яких всередині квадрату визначається символ

шифротексту.

Ключове слово K_2 може бути будь-якої довжини і складатися з будь-яких символів алфавіту. Якщо ключове слово коротше за повідомлення, його повторюють циклічно.

Розшифрування – криптоперетворення $C=f(S,K_1,K_2)$. За ключем K_1 формують квадрат Віженера. Потім за символом ключового слова K_2 вибирається рядок, в якому всередині квадрату знаходять символ шифротексту. В стовпці, який відповідає символу шифротексту, визначається символ відкритого повідомлення.

Приклад: Зашифруємо повідомлення «криптосистема» використовуючи ключ $K_1=13572468$ (див. Таблиця 10) та ключ K_2 , якому надаємо значення «ключ». Відповідно до алгоритму зашифрування: на перетині рядка, в якому розміщена перша літера відкритого повідомлення «к» і стовпця, в якому міститься перший символ ключа K_2 (це символ «к») отримаємо символ «ш», який є першим символом зашифрованого повідомлення. На перетині рядка, в якому міститься друга літера відкритого повідомлення «р» і стовпця, в якому міститься другий символ ключа K_2 (це символ «л») отримаємо символ «г», який є другим символом зашифрованого повідомлення, і т. д. Отримаємо зашифроване повідомлення «шгжй йапб гббк».

Багаторівнева криптосистема DES.

Криптосистема DES (Data Encryption Standard) є одним з найкращих прикладів криптоалгоритму, який розроблено у відповідності з принципами розсіювання і перемішування, сформульованими Клодом Шенноном. Алгоритм шифру було розроблено співробітником фірми IBM Х. Фейстелем у 1976 р.. Після ряду змін і удосконалень, виконаних Національним агентством безпеки США (US NSA), криптосистему DES було прийнято у якості національного стандарту шифрування даних для ЕОМ і обчислювальних систем.

Зашифрування – криптоперетворення $S=f(C,K_1,K_2)$. Відкрите повідомлення розділяють на блоки таким чином, щоб довжина кожного з них складала 64 біти. Потім кожен блок шифрують окремо, застосовуючи алгоритм шифрування.

Розглянемо основні етапи алгоритму шифрування DES:

1. До блоку відкритого тексту застосовують початкову фіксовану перестановку IP (initial permutation), яка задається через ключ K_1 .
2. 64-бітний блок розподіляють на ліву L_0 і праву R_0 половини, у кожній 32 біти.
3. До отриманих половин застосовують 16 раундів (циклів) перестановки і

заміни за ключами K_i ($i=1,2,\dots,16$), які отримуються через генератор псевдовипадкових чисел за заданим ключем K_2 . На кожному i -му раунді компоненти правої і лівої половин блоку міняють місцями і до правої половини додається функція шифрування, яка залежить від значення правої половини блоку, отриманому на попередньому раунді, і значення ключа K_i , отриманого через використання генератора псевдовипадкових чисел, тобто $f(R_{i-1}, K_i)$. Звичайно така функція визначається як додавання компонентів за модулем 2 (mod 2).

4. До лівої L_{16} і правої R_{16} половин, які отримано після шістнадцятого раунду перестановки і заміни, застосовують операцію конкатенації (об'єднання) і отримують 64-бітний блок.
5. До 64-бітного блоку застосовують зворотну перестановку IP^{-1} . Результатом є зашифрований блок тексту.

Розглянутий алгоритм шифрування можна подати у вигляді графічної схеми (Рис. 136).

Розшифрування – криптоперетворення $C=f(S, K_1, K_2)$. Розшифрування виконується за допомогою ключа K_2 , у якому змінено на протилежний спосіб адресації бітів. Перед початком криптоперетворення необхідно розподілити шифротекст на блоки довжиною 64 біт, а потім до кожного блоку застосувати наступний алгоритм:

1. До 64-бітного блоку застосовують зворотну перестановку IP^{-1} за ключем K_1 .
2. Блок розподіляють на ліву L_{16} і праву R_{16} половини у кожній 32 біти.
3. До отриманих половин застосовують 16 раундів (циклів) перестановки і заміни за ключами K_i ($i=16,15,\dots,1$), які виробляються через генератор псевдовипадкових чисел за ключем K_2 .
4. Ліву L_0 і праву R_0 половини, які отримано після шістнадцятого раунду перестановки і заміни, об'єднують в один блок довжиною 64 біти.
5. До отриманого блоку застосовують початкову перестановку IP . Результатом є блок відкритого повідомлення.

Важливою особливістю криптосистеми DES є гнучкість під час застосування в різноманітних програмах опрацювання даних. Оскільки кожен блок піддається криптоперетворенню незалежно від усіх інших блоків, можна виконувати незалежне передавання даних з довільним доступом до них. У такому випадку для операцій шифрування і розшифрування не потрібна ні часова, ні позиційна синхронізація.

Криптостійкість шифру висока, однак вибір для нього ключів є дуже складною задачею. Наприклад відомо, що через ключі, які складаються з 56 одиниць чи 56 нулів, зовсім не забезпечується захист. Також слабкими

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем виявляються ключі вигляду «28 одиниць та 28 нулів» і «28 нулів та 28 одиниць».

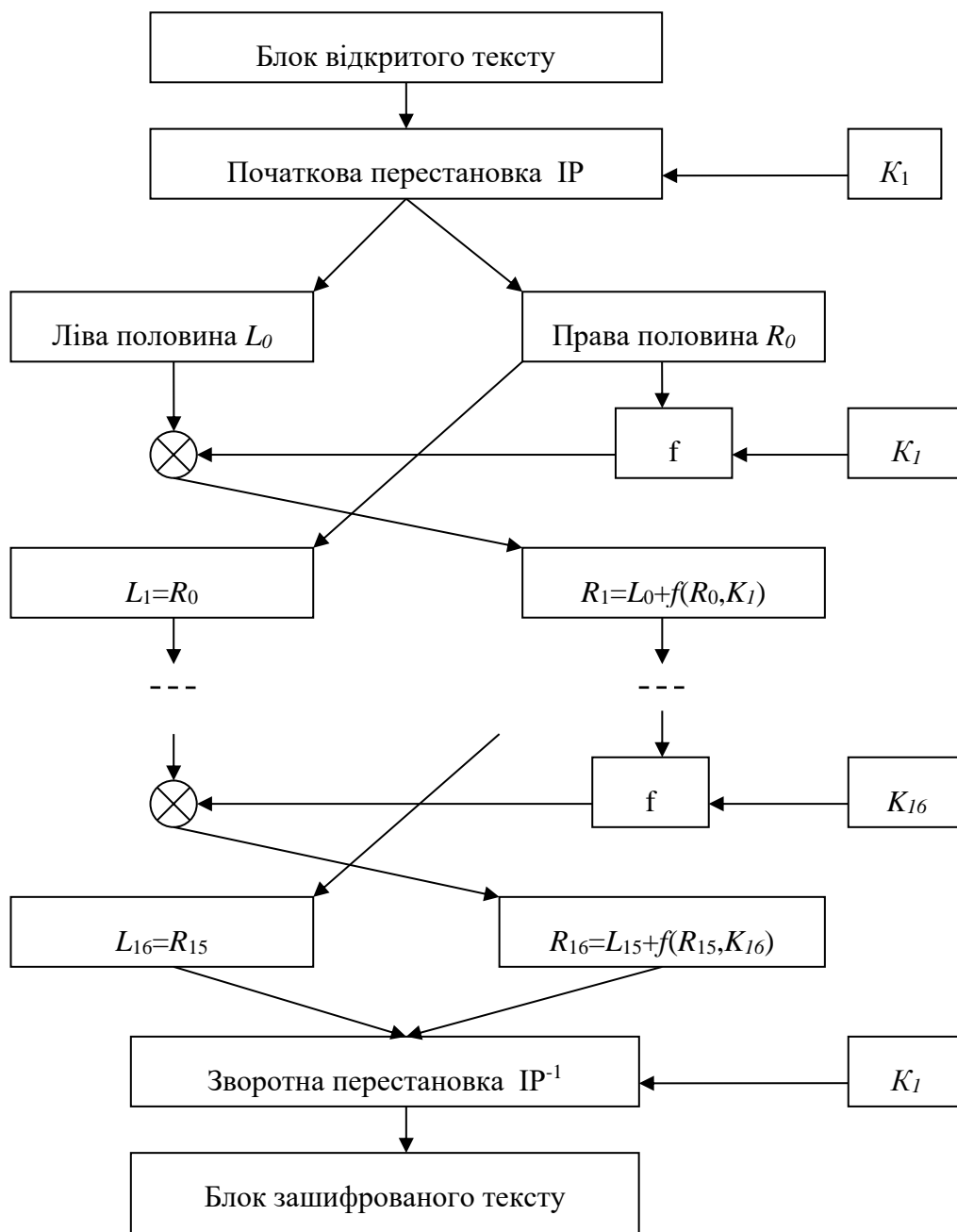


Рис. 136. Графічна схема алгоритму шифрування DES

У випадках, коли надійність алгоритму DES недостатня, використовують його модифікацію – Triple DES (потрійний DES). Слід зауважити, що є кілька варіантів алгоритму Triple DES. Найчастіше використовують варіант шифрування на трьох ключах: відкрите повідомлення шифрується на першому ключі, отриманий шифротекст – на другому ключі, і наприкінці дані, отримані після другого кроку, шифруються на третьому ключі. Усі три ключі вибираються незалежно один

від одного.

Суттєвим недоліком алгоритму DES вважають малий розмір ключа, оскільки на сучасному рівні розвитку комп'ютерних засобів 56 значущих бітів означають високу вірогідність злому шляхом прямого перебирання значень ключа. Недоліком алгоритму також вважають і мале число раундів (циклів) [260].

Багаторівнева криптосистема ГОСТ 28147-89.

Широке впровадження наприкінці 80-х р.р. в СРСР ЕОМ привело до необхідності створення і впровадження алгоритму шифрування даних, який подібний до алгоритму DES. Такий алгоритм було прийнято в якості державного стандарту в 1989 р., і він носить назву ГОСТ 28147-89. В алгоритмі ГОСТ вдалося уникнути недоліків алгоритму DES. Довжина ключа складає 256 біт, а число раундів збільшено до 32.

Зашифрування – криптоперетворення $S=f(C,K_1,K_2)$. Відкрите повідомлення розподіляють на блоки довжиною 64 біти. Потім кожен блок шифрують окремо, застосовуючи алгоритм шифрування, основними операціями якого є додавання за модулем 2 і 2^{32} , підстановка та циклічний зсув. Ключ K_2 , довжиною 256 біт, складається з восьми 32-бітних блоків X_i ($i=0,1,\dots,7$).

Алгоритм шифрування полягає в наступному:

1. 64-бітний блок відкритого повідомлення розподіляють на ліву L і праву R половини, в кожній 32 біти.
2. На першому раунді в суматорі $CM1$ значення правої половини R додається за модулем 2^{32} ($\text{mod } 2^{32}$) до значення блоку X_0 . Значення R у цьому випадку зберігається.
3. У блоці K виконується 8 підстановок за ключем K_1 , за кожною з яких реалізується проста заміна (багатоалфавітна підстановка) на базі шістнадцяткового алфавіту A_{16} .
4. В регістрі Rg виконується циклічний зсув на 11 у бік старших розрядів.
5. В суматорі $CM2$ відбувається покоординатне додавання за модулем 2 ($\text{mod } 2$) значень Rg і L . Отриманий результат заноситься у праву половину R , а його попереднє значення переноситься у ліву частину L .
6. Наступні цикли виконуються аналогічно. Вони відрізняються тільки за блоком X_i ключа K_2 , який визначається за наступним порядком зчитування:

$X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_7, X_6, X_5, X_4,$
 $X_3, X_2, X_1, X_0, X_7, X_6, X_5, X_4, X_3, X_2, X_1, X_0, X_7, X_6, X_5, X_4, X_3, X_2, X_1, X_0.$

Завдяки такому вибору блоків підсумковий оператор шифрування не є статичним.

7. Після 32-го раунду (циклу) результат із суматора $CM2$ заноситься в ліву частину L , а в правій частині R зберігається попереднє значення. Отримані частини об'єднують в один блок довжиною 64 біти. Результатом є блок зашифрованого тексту.

Наведений алгоритм шифрування можливо подати у вигляді графічної схеми (Рис. 137).

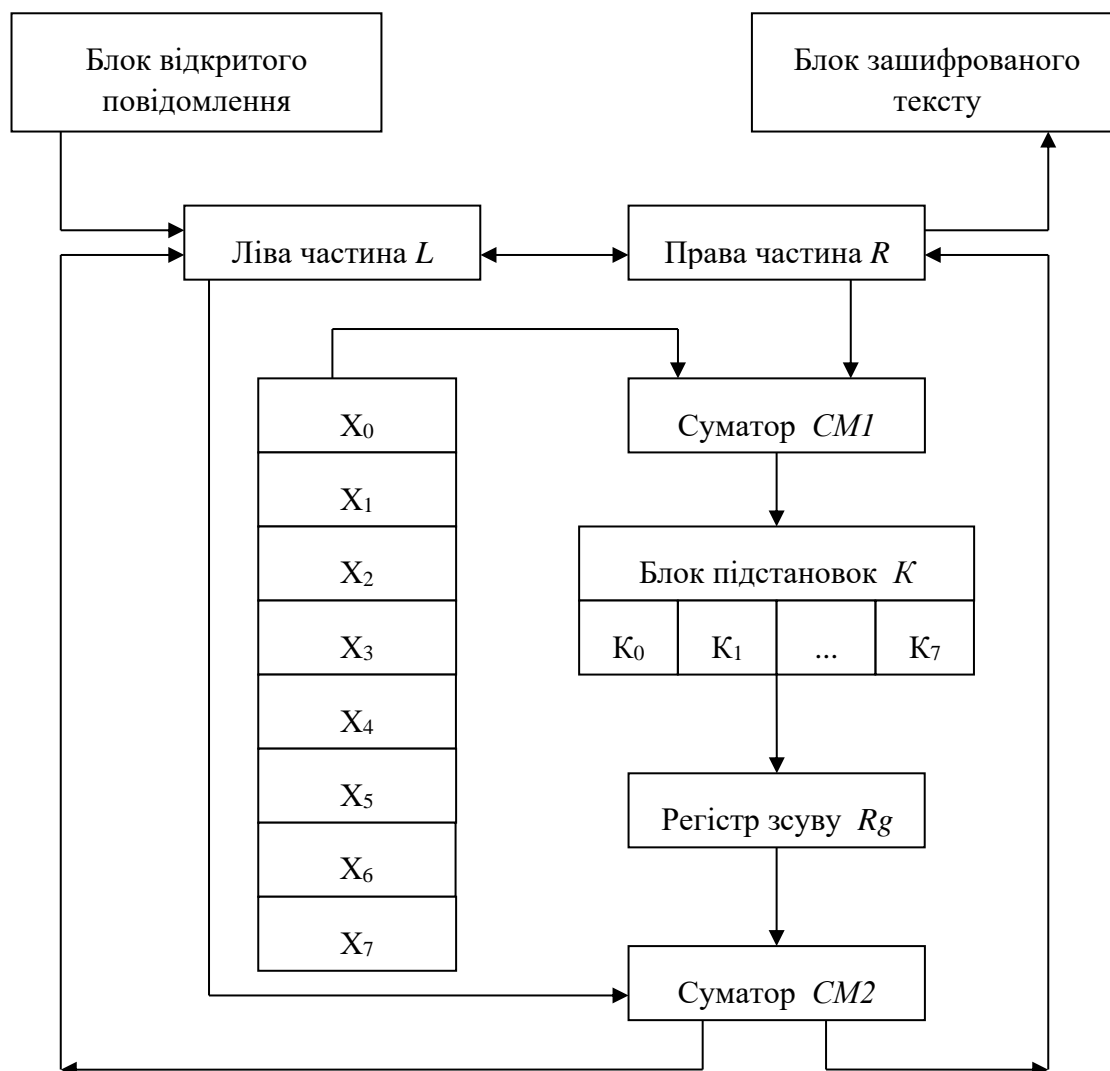


Рис. 137. Блок-схема алгоритму шифрування ГОСТ 28147-89 в режимі простої заміни

Розшифрування – криптоперетворення $C=f(S,K_1,K_2)$. Під час виконання зворотного криптоперетворення алгоритм шифрування, наведений вище, залишається незмінним. Змінюється тільки на зворотній порядок зчитування блоків X_i ключа K_2 [260].

Новий стандарт симетричного шифрування.

У 1997 році Американський інститут стандартизації NIST (National

Institute of Standards & Technology) оголосив конкурс на новий стандарт симетричного криптоалгоритму, який було названо AES (Advanced Encryption Standard). До його розробки було підключено найбільші центри криптології з усього світу, оскільки переможник конкурсу повинен був стати світовим криптостандартом на найближчі 10-20 років.

До криптоалгоритмів-кандидатів на новий стандарт було висуното наступні вимоги:

1. алгоритм повинен бути симетричним;
2. алгоритм повинен бути блочним шифром;
3. в алгоритмі має бути довжина блоку 128 біт і підтримуватися три довжини ключа: 128, 192 і 256 біт.

Додатково розробникам криптоалгоритмів рекомендувалося:

1. використовувати операції, які легко реалізувати як апаратно (в мікросхіпах), так і програмно (на персональних комп'ютерах і серверах);
2. орієнтуватися на 32-розрядні процесори;
3. не ускладнювати без необхідності структуру шифру з тією метою, щоб усі зацікавлені сторони були в змозі самостійно провести незалежний криптоаналіз алгоритму і переконатися в тому, що в ньому не закладено будь-яких недокументованих функцій.

2 жовтня 2000 року NIST оголосив, що переможцем конкурсу став алгоритм Rijndael, який було розроблено двома фахівцями з криптології із Бельгії Дж. Дейменом (J. Daemen) і В. Райджменом (V. Rijmen).

Алгоритм Rijndael, який зараз називають алгоритмом AES – це блочний шифр з надійною математичною базою перетворень. В алгоритмі кожен блок даних, які шифруються, подаються у вигляді двовимірного масиву байтів розміром 4x4, 4x6 чи 4x8 в залежності від встановленої довжини блоку. Далі на відповідних етапах проводяться перетворення або над незалежними стовпцями, або над незалежними рядками, або зовсім над окремими байтами у таблиці.

Криптостійкість шифру висока, оскільки використання структури алгоритму дозволяє досягти високого ступеню оптимізації на персональних компютерах і серверах, і у той самий час не занадто сповільнює його виконання на електронних пристроях з обмеженими ресурсами. З алгоритму AES знято усі патентні обмеження – його можливо використовувати в будь-якій криптопрограмі без відрахування коштів розробникам.

Усім системам симетричного шифрування властиві такі недоліки:

1. принципово є вимога захищеності і надійності каналу передавання секретного ключа для обох учасників інформаційного обміну;
2. підвищені вимоги до служби генерації і розповсюдження ключів,

оскільки для n абонентів під час використання схеми взаємодії «кожен з кожним» потрібно $n(n-1)/2$ ключів, тобто залежність числа ключів від кількості абонентів є квадратичною; наприклад для $n=1000$ абонентів потрібна кількість ключів складатиме $n(n-1)/2=499500$. Тому використання системи симетричного шифрування у такому вигляді в глобальній мережі Інтернет, зокрема у веб-орієнтованих сервісах, де кількість користувачів вже перевищила за 100 мільйонів, практично неможливо без застосування додаткових методів і засобів.

Асиметричні і гібридні криптосистеми.

Асиметричні алгоритми використовуються для розв'язування двох основних задач: шифрування даних і цифрового підпису.

Принциповою відмінністю асиметричної криптосистеми від криптосистеми симетричного шифрування є те, що для шифрування даних і їх наступного розшифрування використовують різні ключі:

1. відкритий ключ K використовують для зашифрування даних, і він визначається із секретного ключа k ;
2. секретний ключ k використовують для розшифрування даних, які зашифровані за допомогою парного йому відкритого ключа K .

Секретний і відкритий ключі генеруються попарно. Секретний (приватний) ключ повинен залишатися у його власника; його необхідно надійно захистити від несанкціонованого доступу (за аналогією з ключем шифрування в симетричних алгоритмах). Копія відкритого ключа (публічного) повинна знаходитись у кожного абонента криптографічної мережі, з яким відбувається обмін даними власника секретного ключа.

Відзначимо характерні особливості асиметричних криптосистем:

1. Відкритий ключ K і шифротекст S можна відправляти незахищеними каналами зв'язку, тобто зловмиснику вони можуть бути відомі.
2. Алгоритми зашифрування і розшифрування є відкритими.

У. Діффі і М. Хеллман сформулювали вимоги, виконання яких забезпечує високу криптостійкість асиметричної системи:

1. Визначення пари ключів (K, k) одержувачем на базі початкової умови повинно бути простим.
2. Відправник, знаючи відкритий ключ одержувача K і повідомлення C , може легко визначити криптограму S .
3. Одержувач, використовуючи свій секретний ключ k і криптограму S , може легко відновити початкове повідомлення C .
4. Зловмисник, знаючи відкритий ключ одержувача K , в разі спроби визначити секретний ключ одержувача k наштовхується на нездоланну обчислювальну проблему.

5. Зловмисник, знаючи відкритий ключ одержувача K і криптограму S , в разі спроби визначити початкове повідомлення C наштовхується на нездоланну обчислювальну проблему [84].

Однак далеко не всі стійкі алгоритми використовуються на практиці. Деякі з них потребують дуже великих ключів. Наприклад, розмір відкритого ключа криптосистеми HFE (Hidden Fields Equations) може сягати десятків мегабайт, що ускладнює розповсюдження таких ключів. Під час використання деяких алгоритмів розмір шифротексту значно перевищує розмір відповідного йому відкритого тексту.

Концепція асиметричних криптографічних систем з відкритим ключем базується на використанні односпрямованих функцій. Односпрямованою називається функція $f(X)$, яка має такі властивості:

1. є алгоритм визначення значень функції $Y=f(X)$;
2. немає алгоритму інвертування функції f , тобто не має розв'язання рівняння $f(X)=Y$ відносно X .

У якості прикладів односпрямованих функцій можливо вказати цілочисельне множення і цілочисельну модульну експоненту.

Асиметрична криптосистема RSA.

Першим і найбільш розповсюдженим криптоалгоритмом асиметричного шифрування є алгоритм RSA, який отримав назву за першими буквам прізвищ його розробників: Рональда Райвеста (R. Rivest), Ади Шаміра (A. Shamir) і Леонардо Едельмана (L. Adleman). Алгоритм RSA, який було винайдено у 1977-1978 роках, став першим алгоритмом з відкритим ключем, який можна використовувати як для шифрування даних, так і для електронного цифрового підпису. У 1993 році метод RSA було прийнято в якості стандарту. Сьогодні RSA є складовою частиною багатьох стандартів, у тому числі International Standards Organization (ISO), Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications (SWIFT), ANSI X9.31, французького стандарту ETEBAC 5, австралійського AS2805.6.5.3 та ін..

Алгоритм RSA засновано на тому, що розкладання числа на прості множники досить складна операція. Згідно теореми Ейлера, окремий випадок якої стверджує, що якщо число n подано як добуток двох простих чисел p і q , то за будь-якого x має місце рівність $(x^{(p-1)(q-1)}) \bmod n = 1$.

Процес передавання зашифрованих даних у будь-якій асиметричній криптосистемі виконується таким чином:

1. Підготовчий етап:
 1. одержувач генерує пару ключів: секретний ключ k і відкритий ключ K ;
 2. відкритий ключ K відсилається відправнику повідомлення і іншим абонентам комп'ютерної мережі (або робиться доступним, наприклад,

на спільному ресурсі).

2. Використання – обмін даними між абонентами:

1. відправник зашифровує відкрите повідомлення C за допомогою відкритого ключа одержувача K і відсилає шифротекст S відкритим каналом зв'язку;
2. одержувач розшифрує повідомлення S за допомогою свого секретного ключа k . Ніхто інший (у тому числі відправник повідомлення) не може розшифрувати дане повідомлення, оскільки не має секретного ключа одержувача. Таким чином, захист даних в асиметричній криптосистемі засновано на секретності ключа k одержувача повідомлення.

Генерація сполучених ключів RSA. Для алгоритму RSA етап створення ключів складається з наступних операцій:

1. Визначають два випадкових великих простих числа p і q . Для забезпечення максимальної безпеки p і q беруть рівної довжини і зберігають їх у таємниці.
2. Визначають модуль RSA: $n=p*q$.
3. Визначають функцію Ейлера $m=\varphi(n)=(p-1)(q-1)$. Використання такої функції вказує на кількість чисел на інтервалі від 1 до n , які є взаємно простими за модулем n .
4. Вибирають число d , $0 < d < m$, таке, що числа p , q , d є взаємно простими.
5. Визначають параметр e – мультиплікативно зворотне числу d
$$e \equiv d^{-1} \pmod{\varphi(n)},$$
тобто $ed \equiv 1 \pmod{m}$.
6. Числа e і d називають секретним і відкритим показниками відповідно. Відкритим ключем є пара $\{d,n\}$, а секретним ключем – пара $\{e,n\}$.

Насправді, за домовленості, будь-який із згенерованих ключів можна оголосити секретним або відкритим. Однак, після оголошення секретного ключа необхідно забезпечити його конфіденційність, тобто зберігати у таємниці секретний показник і параметри p , q .

Вважається, що знаючи відкритий ключ $\{d,n\}$, складно визначити секретний параметр e , однак, якщо вдасться розкласти n на множники p , q , то можна дізнатися про значення e . Таким чином, загальна безпека системи RSA заснована на труднощі задачі розкладання числа на прості множники. Математично така задача поки не розв'язана.

Зашифрування – криптоперетворення $S=f(C,K)$. Відправник розподіляє відкрите повідомлення на блоки, які дорівнюють $k=\lceil \log_2(n) \rceil$ біт, де дужки $\lceil \rceil$ означають узяття цілої частини від дробового числа. Кожен такий блок може бути інтерпретовано як число з діапазону $(0;2^k-1)$.

Отримані блоки C_i зашифровують окремо один від одного,

використовуючи формулу $S_i = C_i^d \pmod n$.

Блоки S_i і є зашифроване повідомлення. Їх можна передавати відкритими каналами зв'язку. Це означає, що якщо зловмисник знає числа d і n , то за перехопленим значенням S_i прочитати початкове повідомлення він ніяк не зможе, окрім як повним перебором C_i .

Розшифрування – криптоперетворення $C=f(S,k)$. Процедуру розшифрування може провести тільки власник секретного ключа k , використовуючи формулу $C_i=S_i^e \pmod n$.

Слід зауважити, що відкрите повідомлення C , шифротекст S , відкритий ключ K і секретний ключ k належать до множини цілих чисел $Z_n = \{0, 1, 2, \dots, n-1\}$, де n – модуль RSA.

Криптостійкість алгоритму RSA всебічно досліджено і визнано стійким за умовою достатньої довжини ключів. Сьогодні довжина ключа 512 біт вважається недостатньою для забезпечення стійкості, а довжина 1024 біт – прийнятний варіант. Деякі автори стверджують, що з ростом потужності процесорів криптоалгоритм RSA втратить стійкість щодо атаки повним перебором. Однак не слід забувати, що збільшення потужності процесорів дозволить застосовувати більш довгі ключі, що підвищить стійкість алгоритму RSA.

Отже використання асиметричних криптоалгоритмів дозволить здолати недоліки, які властиві системам симетричного шифрування:

1. не потрібна секретне доставляння ключів; асиметричне шифрування, на відміну від симетричного, має певну перевагу: можна динамічно передавати відкриті ключі, тоді як для симетричного шифрування до початку сеансу захищеного зв'язку необхідно обмінятися секретними ключами;
2. зникає квадратична залежність числа ключів від числа користувачів; нескладно побачити, що в асиметричній криптосистемі RSA кількість ключів, які використовуються під час обміну повідомленнями, пов'язана з кількістю абонентів лінійною залежністю (у системі з N користувачами необхідно створити $2N$ ключів), а не квадратичною, як в симетричних системах.

В асиметричних криптосистемах, зокрема і у криптосистемі RSA, є недоліки:

1. на сьогодні немає математичного доведення необоротності функцій, які використовуються в асиметричних алгоритмах;
2. порівняно з симетричним шифруванням асиметричне значно повільніше, оскільки під час криптоперетворень використовуються дуже ресурсоємні операції (наприклад, в алгоритмі RSA це піднесення одного великого

числа до степеня, який є другим великим числом). Тому реалізувати апаратний шифратор з асиметричним алгоритмом значно складніше, ніж за симетричного алгоритму;

3. необхідно захищати відкриті ключі від підміни.

Останнє розглянемо більш детально. Будемо вважати, що на комп'ютері абонента A зберігається відкритий ключ K_B абонента B . Зловмисник X має доступ до відкритих ключів, які зберігаються у абонента A . Він генерує свою пару ключів K_X і k_X і підмінює у абонента A відкритий ключ K_B абонента B на свій відкритий ключ K_X . Щоб відправити деякі дані абоненту B , абонент A зашифрує їх за допомогою ключа K_X , гадаючи, що це ключ K_B . Відповідно, абонент B не зможе прочитати отримане повідомлення, але його легко розшифрує і прочитає абонент X . Від підміни відкритих ключів може врятувати тільки процедура сертифікації ключів [260].

Алгоритм шифрування Ель Гамалю.

Цей алгоритм шифрування було розроблено американцем арабського походження Тахером Ель Гамалем у 1984 році. Порівняно з алгоритмом RSA, в запропонованому алгоритмі пропонується узагальнення на випадок довільної кінцевої групи, наприклад, групи точок еліптичної кривої. Однак у такому випадку відкритий текст повинен бути елементом групи. Тому в алгоритмі шифрування потрібно передбачати стадію перетворення довільного тексту в елемент групи (під час зашифрування) і зворотно (під час розшифрування).

В алгоритмі шифрування Ель Гамалю відкритим ключем шифрування K є сукупність:

1. простого числа p ;
2. утворюючої g групи F_p , порядок якої має великий простий дільник;
3. експоненти $y = g^x \pmod{p}$.

У якості секретного ключа розшифрування k беруть ціле число x , $0 < x < p-1$.

Зашифрування – криптоперетворення $S=f(C,K)$. Для зашифрування відкритого повідомлення C , яке є елементом групи F_p , відправник виконує такі дії:

1. Вибирає випадкове число v , $0 < v < p-1$.
2. Визначає $r \equiv y^v \pmod{p}$.
3. Шифротекстом є пара (S_1, S_2) , де $S_1 = g^v \pmod{p}$, $S_2 = rC \pmod{p}$.

Розшифрування – криптоперетворення $C=f(S,k)$. Одержувач повідомлення виконує алгоритм розшифрування, виконання якого передбачає такі дії:

1. Відтворює r за допомогою свого секретного ключа x , тобто підраховує $r = (S_1)^x \pmod{p}$.
2. Відтворює відкритий текст C за формулою $C = r^{-1} S_2 \pmod{p}$.

Крипстійкість алгоритму висока, оскільки його засновано на складності дискретного логарифмування. Розв'язування такої задачі виявляється значно складнішою проблемою, ніж розв'язування задачі, заснованої на складності розкладання числа на прості множники, на яких базується криптосистема RSA і подібні до неї системи [260].

Порівняльний аналіз асиметричних криптосистем. В алгоритмі Ель Гамалія шифротекст у два рази довший, ніж початковий відкритий текст. Окрім того, в такому алгоритмі під час шифрування визначаються дві експоненти, а в алгоритмі RSA – тільки одна, тобто шифрування за допомогою алгоритму RSA виконується у два рази швидше. У алгоритмі Ель Гамалія, на відміну від алгоритму RSA, однакові відкриті повідомлення перетворюються у різні шифротексти, що ускладнює дослідження їх статистичних властивостей.

Безпека алгоритму RSA заснована на складності розкладання складного числа, а безпека протоколу Ель Гамалія – на складності дискретного логарифмування.

У разі застосування в алгоритмі RSA малих показників шифрування, тобто параметра d , можливе розкриття шифротексту без ключа за умови, що відправник передає різним абонентам-одержувачам близькі відкриті повідомлення. Крім того, використання загального секретного ключа двома користувачами комп'ютерної мережі приводить до взаємного розкриття їх секретних ключів.

Для уникнення розкриття шифротексту без ключа в алгоритмі Ель Гамалія необхідно тільки, щоб випадкові числа v були непередбачуваними і з великою ймовірністю неповторюваними [260].

Комбіновані криптосистеми.

Головною перевагою асиметричних криптосистем з відкритим ключем є їх потенційно висока безпека: немає необхідності ні передавати, ні повідомляти будь-кого про значення секретних ключів, ні впевнюватись у їх справжності. Однак швидкодія асиметричних криптосистем з відкритим ключем звичайно у сотні разів менша за швидкодію симетричних криптосистем з секретним ключем.

В свою чергу за використання швидкодіючих симетричних криптосистем є суттєві недоліки: секретний ключ, який постійно поновлюється, повинен регулярно передаватися партнерам інформаційного обміну, а під час таких передавань виникає загроза розкриття секретного ключа.

Тому виник ефективний метод комбінованого застосування симетричного і асиметричного шифрування. Комбіноване використання симетричного і асиметричного шифрування дозволяє усунути основні недоліки, які властиві обома методам. Використання комбінованого (гібридного) методу шифрування дозволяє об'єднати переваги високої секретності, яка забезпечується через асиметричні криптосистеми з відкритим ключем, з перевагами високої швидкодії, властивій симетричним криптосистемам з секретним ключем.

У такому випадку симетричну криптосистему застосовують для шифрування початкового відкритого повідомлення, а асиметричну криптосистему з відкритим ключем – тільки для шифрування секретного ключа симетричної криптосистеми. У результаті асиметричною криптосистемою з відкритим ключем не замінюється, а тільки доповнюється симетрична криптосистема з секретним ключем, що дозволяє підвищити в цілому захищеність даних, які передаються через відкриті канали зв'язку. Такий метод шифрування іноді називають схемою електронного цифрового конверту [260].

Будемо вважати, що користувач A бажає застосувати комбінований метод шифрування з метою захищеного передавання повідомлення C користувачеві B . Тоді послідовність дій користувачів A і B буде такою:

1. Дії користувача A :

1. Створює (наприклад, генерує через генератор випадкових даних) симетричний сеансовий секретний ключ K_S .
2. Шифрує відкрите повідомлення C за допомогою симетричного сеансового ключа K_S .
3. Шифрує секретний сеансовий ключ K_S за допомогою відкритого ключа K_B користувача B (одержувача повідомлення).
4. Здійснює передавання через відкритий канал зв'язку на адресу користувача B зашифрованого повідомлення S разом із зашифрованим сеансовим ключем K_S .

2. Дії користувача B , який отримав електронний цифровий конверт – зашифроване повідомлення S і зашифрований сеансовий ключ K_S :

1. Розшифровує за допомогою власного секретного ключа k_B сеансовий ключ K_S .
2. За допомогою отриманого сеансового ключа K_S розшифровує прийняте повідомлення S .

Слід відмітити, що електронний цифровий конверт може розкрити тільки законний одержувач – користувач B . Тільки користувач B , який володіє власним секретним ключем k_B , зможе правильно розшифрувати

секретний сеансовий ключ K_S і потім за допомогою цього ключа розшифрувати і прочитати отримане повідомлення.

Під час використання методу цифрового конверту недоліки симетричного і асиметричного криптоалгоритмів компенсуються таким чином:

1. проблема розповсюдження ключів симетричного криптоалгоритму усувається тим, що сеансовий ключ K_S , за допомогою якого шифрують повідомлення, передається через відкриті канали зв'язку у зашифрованому поданні; для шифрування ключа K_S використовують асиметричний криптоалгоритм;
2. проблеми повільної швидкості асиметричного шифрування у цьому випадку практично не виникає, оскільки за асиметричним криптоалгоритмом шифрується тільки короткий ключ K_S , а усі інші дані шифруються за швидким симетричним криптоалгоритмом.

В результаті отримують швидке шифрування в сполученні зі зручним розповсюдженням ключів.

Під час застосування комбінованого методу шифрування використовують криптографічні ключі як симетричних, так і асиметричних криптосистем. Очевидно, вибір довжин ключів для криптосистеми кожного типу слід здійснювати таким чином, щоб зломиснику було однаково складно атакувати будь-який механізм захисту комбінованої криптосистеми. Насправді, якщо використовується короткий сеансовий ключ (наприклад, 40-бітовий DES), то не має значення наскільки довгі будуть асиметричні ключі. Хакери будуть атакувати не їх, а сеансові ключі [260].

Розповсюдження ключів. Будь-яка криптографічна система організована на використанні криптографічних ключів, які необхідно розповсюджувати. До розповсюдження ключів виставляються такі вимоги:

1. оперативність і точність розповсюдження;
2. конфіденційність і цілісність розповсюджених ключів.

Для розповсюдження ключів між користувачами комп'ютерної мережі використовуються наступні основні засоби:

1. Використання одного чи кількох центрів розповсюдження ключів.
2. Прямий обмін ключами між користувачами мережі.

Проблемою першого підходу є те, що в центрі розповсюдження ключів відомо, кому і які ключі розповсюджено, що дозволяє читати усі повідомлення, які передаються через мережу. Можливі зловживання можуть суттєво порушити безпеку мережі. Під час використання другого підходу проблема полягає у тому, щоб надійно впевнитися в істинності

користувачів ресурсів.

Задача розповсюдження ключів зводиться до створення такого протоколу розповсюдження ключів, використання якого забезпечує:

1. взаємне підтвердження справжності учасників сеансу;
2. підтвердження вірогідності сеансу;
3. використання мінімального числа повідомлень під час обміну ключами.

Характерним прикладом реалізації першого підходу є *система аутентифікації і розповсюдження ключів Kerberos*⁵. У такій системі будь-який клієнт *C*, який бажає отримати доступ до ресурсу мережі, направляє запит на сервер аутентифікації *AS*. За допомогою сервера *AS* ідентифікується користувач за його іменем і паролем та відсилається клієнтові мандат на доступ до сервера служби надання мандатів *TGS* (Ticket Granting Service) [84]. З метою використання конкретного цільового сервера інформаційних ресурсів *RS* клієнт *C* надсилає запит до *TGS* на отримання мандату на звернення до цільового сервера *RS*. Якщо все правильно, то на *TGS* дозволяється використання необхідних ресурсів мережі і відсилається відповідний мандат клієнту *C*.

Запропонована модель звернення клієнта до серверів може функціонувати тільки за умови забезпечення конфіденційності і цілісності даних. Без строгого забезпечення інформаційної безпеки клієнт *C* не зможе відправляти на сервери *AS*, *TGS*, *RS* свої запити і отримувати дозвіл на доступ до обслуговування у мережі.

Розглянемо тепер другий підхід – прямий обмін ключами між користувачами мережі. Під час використання, з метою захищеного інформаційного обміну, криптосистеми з симетричним секретним ключем два користувачі, які бажають обмінятися криптографічно захищеними даними, повинні мати загальний секретний ключ. Такі користувачі повинні обмінятися загальним ключем через канал зв'язку безпечним чином. Якщо користувачі змінюють ключ часто, то передавання ключа перетворюється у серйозну проблему.

Для розв'язування такої проблеми можна застосовувати два основні способи:

1. Використання асиметричної криптосистеми з відкритим ключем з метою захисту секретного ключа симетричної криптосистеми.
2. Використання системи відкритого розповсюдження ключів Діффі-Хеллмана [77].

Реалізація першого способу здійснюється в рамках комбінованої

⁵ Kerberos - мережевий протокол аутентифікації, за допомогою якого можна передавати дані через незахищені мережі для безпечної ідентифікації.

криптосистеми з симетричними і асиметричними ключами (див. вище).

Другий спосіб безпечного розповсюдження секретних ключів засновано на використанні *алгоритму відкритого розповсюдження ключів Діффі-Хеллмана*, за допомогою якого користувачам можна здійснювати обмін ключами через захищені канали зв'язку. Його безпека зумовлена складністю визначення дискретних логарифмів, на відміну від легкості розв'язування прямої задачі дискретного піднесення до степеня.

Суть методу Діффі-Хеллмана полягає в наступному. Користувачі A і B , які беруть участь в обміні даними, генерують незалежно один від одного власні випадкові секретні ключі k_A і k_B (ключі k_A і k_B – випадкові великі цілі числа, які зберігаються користувачами A і B в таємниці).

Потім користувачі A і B визначають на підставі власних секретних ключів k_A і k_B свої відкриті ключі:

$$K_A = g^{k_A} \pmod n$$

$$K_B = g^{k_B} \pmod n,$$

де n , g – великі цілі прості числа. Вони можуть не зберігатися у таємниці. Звичайно їх значення є загальнодоступними для всіх користувачів мережі або системи.

Наприкінці користувачі A і B обмінюються своїми відкритими ключами K_A і K_B через захищені канали зв'язку і використовують їх для визначення загального ключа сесії K (розподіленого секрету):

1. користувач A :

$$K = (K_B)^{k_A} \pmod n = (g^{k_B})^{k_A} \pmod n,$$

2. користувач B :

$$K^* = (K_A)^{k_B} \pmod n = (g^{k_A})^{k_B} \pmod n,$$

причому $K=K^*$, оскільки

$$(g^{k_B})^{k_A} \pmod n = (g^{k_A})^{k_B} \pmod n.$$

Таким чином, в результаті запропонованих дій користувачі A і B отримують загальний ключ сесії K , який є функцією обох секретних ключів k_A і k_B .

Слід зауважити, що за допомогою схеми Діффі-Хеллмана можна шифрувати дані під час кожного сеансу зв'язку на нових ключах. Це дозволяє не зберігати секретні дані на переносних пристроях для зберігання даних, бо, як відомо, подібне зберігання секретних даних збільшує ймовірність попадання їх в руки конкурентів чи зловмисників [203].

Електронний цифровий підпис.

Під час обміну електронними документами через комп'ютерні мережі

суттєво знижуються витрати на опрацювання і зберігання документів, прискорюється їх пошук. Але з іншого боку виникає проблема аутентифікації автора електронного документа і самого документа, тобто встановлення істинності автора і відсутності змін в отриманому електронному документі.

Метою аутентифікації електронних документів є їх захист від можливих видів зловмисних дій, до яких відносяться:

1. *активний перехват* – порушник, який під'єднався до мережі, перехоплює документи (файли) і змінює їх;
2. *підміна* – абонент *B* змінює чи формує новий документ і заявляє, що отримав його від абонента *A*;
3. *ренегатство* – абонент *A* заявляє, що не відсилав повідомлення абоненту *B*, хоч насправді здійснив відправлення;
4. *маскарад* – абонент *X* відсилає документ абоненту *B* від імені абонента *A*;
5. *повтор* – абонент *X* повторює раніше відправлений документ, який абонент *A* відсилав абоненту *B*.

Перелічені види зловмисних дій можуть принести суттєві збитки банківським і комерційним структурам, державним підприємствам і організаціям, зокрема і освітнім, приватним особам, які застосовують у своїй діяльності комп'ютерні інформаційні технології.

Проблему перевірки цілісності повідомлення і справжності автора повідомлення дозволяє ефективно розв'язати методологія електронного цифрового підпису.

Електронний цифровий підпис (ЕЦП) використовують з метою аутентифікації текстів, які передаються через телекомунікаційні канали зв'язку. Функціонально електронний цифровий підпис аналогічний до звичайного рукописного підпису з усіма його основними перевагами:

1. засвідчується, що підписаний текст надходить від особи, яка підпис поставила;
2. не дає такій особі можливості відмовитись від обов'язків, які пов'язані з підписаним текстом;
3. гарантує цілісність підписаного тексту.

Таким чином, використання електронного цифрового підпису надає юридичну значимість електронному документу.

Електронний цифровий підпис є відносно невеликою кількістю додаткових даних, які передається разом з підписаним документом. ЕЦП засновано на оборотності асиметричних шифрів, а також на взаємозв'язку змісту повідомлення, самого підпису і пари ключів. Зміна хоча б одного з

перелічених елементів зробить неможливим підтвердження справжності цифрового підпису.

ЕЦП реалізується за допомогою асиметричних алгоритмів шифрування і хеш-функцій.

Функція хешування (хеш-функція) – це перетворення, до входу якого подається повідомлення змінної довжини C , а на виході отримуємо рядок фіксованої довжини $h(C)$. Тобто до хеш-функції поступає в якості аргументу повідомлення (документ) C довільної довжини і повертається хеш-значення (хеш) $H=h(C)$ фіксованої довжини [175].

Хеш-значення $h(C)$ – це дайджест повідомлення C (криптографічна контрольна сума), тобто стиснене двійкове подання основного повідомлення C довільної довжини. За допомогою функції хешування можна стиснути документ C , який має бути підписано, до 128 чи 256 біт, у той час коли повідомлення C може бути розміром в мегабайт і більше. Слід відзначити, що значення хеш-функції $h(C)$ залежить від повідомлення (документу) C і за допомогою неї не можна відновити сам документ C .

Функція хешування повинна мати наступні властивості:

1. Хеш-функція може бути застосовна до аргументу будь-якої довжини.
2. Результуюче значення хеш-функції має бути фіксованого розміру.
3. Хеш-функцію $h(C)$ просто визначити стосовно будь-якого повідомлення C . Швидкість визначення хеш-функції повинна бути такою, щоб швидкість створення і перевірки ЕЦП у разі використання хеш-функції була значно більша ніж у випадку використання самого повідомлення.
4. Хеш-функція повинна бути залежною від будь-яких змін у повідомленні C , таким як вставлення, вилучення, перестановки і т. п..
5. Хеш-функція повинна мати властивість необоротності, тобто задача добору документа C^* , який мав би потрібне значення хеш-функції, повинна бути математично нерозв'язною задачею.
6. імовірність того, що значення хеш-функцій двох різних документів (незалежно від їх довжин) співпадуть, повинна бути дуже мала; тобто за будь-якого фіксованого C неможливо знайти $C^* \neq C$, таке що $h(C^*) = h(C)$.

Теоретично можливо, що два різних повідомлення може бути стиснено в одну і ту саму згортку (такий випадок називають колізія чи зіткнення). Тому для забезпечення стійкості функції хешування необхідно передбачити спосіб уникати зіткнень. Зовсім зіткнень уникнути неможливо, оскільки в загальному випадку кількість можливих повідомлень перевищує кількість можливих вихідних значень функції хешування. Однак імовірність зіткнень повинна бути дуже мала [203].

Таким чином, функція хешування може використовуватись з метою

виявлення змін повідомлення, тобто вона може використовуватися для створення *криптографічної контрольної суми*, яку ще називають *кодом виявлення змін* чи *кодом аутентифікації повідомлень*. В такому випадку хеш-функція використовується для контролю цілісності повідомлення, під час створення і перевірки електронного цифрового підпису.

Найбільш популярними хеш-функціями є MD2, MD4, MD5, SHA та інші [105].

MD2, MD4, MD5 – алгоритми визначення криптографічної контрольної суми повідомлень, які розроблено Р. Райвестом. За допомогою цих алгоритмів створюється 128-бітовий хеш-код. Алгоритм MD2 – найбільш повільний, MD4 – найбільш швидкодіючий. Алгоритм MD5 є модифікацією алгоритму MD4, в якому «пожертвували» швидкодією заради збільшення безпеки. SHA (Secure Hash Algorithm) – алгоритм визначення криптографічної контрольної суми повідомлень, за допомогою якого створюється 160-бітовий хеш-код. Алгоритм SHA дещо надійніший за MD4 і MD5 [234].

Основні процедури цифрового підпису. В разі використання технології створення електронного цифрового підпису припускається наявність мережі абонентів, які посилають один одному підписані електронні документи. Для кожного абонента генерується пара ключів: секретний і відкритий. Секретний ключ зберігається абонентом у таємниці і використовується ним для формування ЕЦП. Відкритий ключ відомий усім іншим користувачам і призначений для перевірки ЕЦП одержувачем підписаного електронного документу.

У системі ЕЦП є дві основні процедури:

1. процедура формування цифрового підпису;
2. процедуру перевірки цифрового підпису.

У процедурі формування підпису використовують секретний ключ відправника повідомлення, у процедурі перевірки підпису – відкритий ключ відправника.

Процедура формування цифрового підпису. На підготовчому етапі такої процедури абонент A – відправник повідомлення – генерує пару ключів: секретний ключ k_A і відкритий ключ K_A . Відкритий ключ K_A розсилається іншим абонентам комп'ютерної мережі з метою використання під час перевірки підпису.

Для формування цифрового підпису відправник A визначає значення хеш-функції $h(C)$ стосовно повідомлення C , яке буде ним підписано, тобто визначає криптографічну контрольну суму s стосовно повідомлення C . Далі відправник A шифрує криптографічну контрольну суму s власним

секретним ключем k_A . Отримана пара чисел i є цифровим підписом до даного повідомлення C . Повідомлення C разом з цифровим підписом відправляється на адресу одержувача.

Процедура перевірки цифрового підпису. Будь-який абонент комп'ютерної мережі, в тому числі і абонент B , може перевірити цифровий підпис отриманого повідомлення за допомогою відкритого ключа K_A відправника повідомлення.

Під час перевірки ЕЦП абонент B – одержувач повідомлення – розшифровує прийняту криптографічну контрольну суму c за відкритим ключем K_A відправника A . Крім того, одержувач сам визначає за допомогою хеш-функції $h(C)$ криптографічну контрольну суму c^* прийнятого повідомлення і порівнює його з розшифрованим. Якщо дві криптографічні контрольні суми c і c^* співпадають, то цифровий підпис є справжнім. В протилежному випадку або підпис підроблено, або змінено зміст повідомлення.

Принциповим моментом у системі ЕЦП є неможливість підробки ЕЦП користувача без знання його секретного ключа. Тому необхідно захистити секретний ключ підписування від несанкціонованого доступу. Секретний ключ ЕЦП, за аналогією з ключем симетричного шифрування, рекомендується зберігати на персональному носіїві в захищеному вигляді.

Основні властивості ЕЦП. Електронний цифровий підпис – це унікальне число, яке визначається за документом, який підписують, і секретним ключем абонента. У якості документа, який необхідно підписати, може бути використано будь-який файл. ЕЦП звичайно містить додаткові дані, за якими однозначно ідентифікують автора підписаного документу. Такі дані додаються до документа до визначення ЕЦП, через що забезпечується і їх цілісність. Кожний підпис супроводжується такими даними:

1. дата підпису;
2. термін закінчення дії ключа даного підпису;
3. дані про особу, яка підписала файл (П.І.Б., посада, скорочене найменування установи);
4. ідентифікатор автора підпису (ім'я відкритого ключа);
5. власне цифровий підпис.

За аналогією з асиметричним шифруванням необхідно забезпечити неможливість підміни відкритого ключа, який використовується для перевірки ЕЦП. Якщо припустити, що зловмисник X має доступ до відкритих ключів, які зберігає на власному комп'ютері абонент B , у тому числі і до відкритого ключа K_A абонента A , то він може виконати наступні

дії:

1. прочитати з файлу, в якому міститься відкритий ключ K_A , ідентифікаційні дані про абонента A ;
2. згенерувати власну пару ключів k_X і K_X , записавши у них ідентифікаційні дані абонента A ;
3. підмінити відкритий ключ K_A , який зберігається у абонента B , своїм відкритим ключем K_X , в якому вказано ідентифікаційні дані абонента A .

Після виконання таких дій зловмисник X може надсилати документи абоненту B , які будуть підписані за допомогою його секретного ключа k_X . Під час перевірки підпису таких документів абонент B буде вважати, що документи підписано абонентом A і їх ЕЦП справжній, тобто вони не були модифіковані будь-ким. До з'ясування істини безпосередньо з абонентом A у абонента B може не з'явитися сумнівів у справжності отриманих документів. Тому відкриті ключі ЕЦП необхідно захищати від підміни за допомогою відповідних цифрових сертифікатів, які видаються за запитом користувачів спеціальними уповноваженими організаціями – центрами сертифікації (Certificate Authority).

Сертифікатом є електронна форма, у якій містяться такі дані:

1. відкритий ключ власника сертифікату;
2. відомості про власника сертифікату, наприклад ім'я, адреса електронної пошти, найменування організації, де він працює, і т.п.;
3. найменування організації, яка видала сертифікат;
4. електронний підпис організації сертифікації.

Слід відмітити тісний зв'язок відкритих ключів з сертифікатами. Сертифікат є не тільки посвідченням особи, але і посвідченням належності відкритого ключа. За допомогою цифрового сертифікату встановлюється і гарантується правильність належності відкритого ключа його власникові, що запобігає підміні відкритого ключа.

Під час роботи з веб-орієнтованими сервісами також потрібно використовувати шифрування. Використання шифрування гарантує помірний захист від підслуховування та від атак типу «людина всередині» (man-in-the-middle) за умови коректних налаштувань та підпису сертифікату авторизованим центром сертифікації [203].

Для захисту даних, які передаються з використанням веб-орієнтованих сервісів, використовується протокол HTTPS (інші назви: HTTP over TLS, HTTP over SSL і HTTP Secure), де SSL (англ. Secure Sockets Layer – рівень захищених сокетів) – це криптографічний протокол, використання якого забезпечує встановлення безпечного з'єднання між клієнтом і сервером; TLS (англ. Transport Layer Security – захист на транспортному рівні), як і

протокол SSL – криптографічний протокол, використання якого надає можливості безпечної передачі даних в мережі Інтернет для навігації, отримання пошти, спілкування, обміну файлами, тощо [25].

Щоб підготувати веб-сервер для опрацювання запитів з використанням протоколу HTTPS, адміністратор повинен створити сертифікат з відкритим ключем для веб-сервера. Ці сертифікати можуть бути створені на сервері за допомогою таких програм, як OpenSSL. Цей сертифікат повинен бути підписаний уповноваженим на видачу сертифікатів (certificate authority), який засвідчує, що отримувач сертифікату – саме той, про кого записані дані у сертифікаті.

Програми браузерів розповсюджуються з сертифікатами центрів сертифікації верхнього рівня, використання яких дозволяє через браузер перевіряти сертифікати, які були підписані в цих центрах.

Довіряти HTTPS з'єднанню можна тоді і тільки тоді, коли:

- Користувач довіряє тому, що у браузері правильно забезпечено підтримку протоколу HTTPS із коректними попередньо встановленими сертифікатами довірених центрів на надання сертифікатів.
- Користувач довіряє тому, що довірені центри на надання сертифікатів засвідчують тільки відповідні (справжні) веб-сайти.
- Використання веб-сайту надає дійсний сертифікат, тобто підписаний в довіреному центрі сертифікації.
- Використання сертифікату конкретно розпізнається на веб-сайті (тобто коли за допомогою браузера відвідується сторінка «<https://example.com>», отриманий сертифікат правильний для «example.com», а не для інших доменних імен).
- Користувач довіряє тому, що криптографічний рівень (шифрування за допомогою SSL/TLS) достатньо надійний, щоб захиститися від дешифрування [25].

Використання протоколу HTTPS особливо є важливим в разі передавання повідомлень через незахищені мережі (такі як публічні Wi-Fi точки доступу), оскільки будь-хто в локальних мережах може аналізувати трафік та перехоплювати чи змінювати дані, які передаються без використання протоколу HTTPS. Це означає, що гіпотетичний зловмисник може потенційно перехоплювати приватні дані користувача, отримувати доступ до облікового запису, вставляти шкідливий програмний код чи посилання на програмне забезпечення в сторінки, що надсилаються користувачеві у відповідь на його запити, тощо.

3.6 Інформаційна безпека

Одним із важливих аспектів використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в процесі навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій, а також в навчально-виховному процесі в закладах освіти є інформаційна безпека. В процесі розвитку технологій стає необхідним використовувати певне комп'ютерно-орієнтоване навчально-інформаційне середовище для учнів та членів їх родин. На сьогодні всі громадяни, а також діти, отримали легкий доступ до мережі Інтернет через використання сучасних гаджетів (мобільних пристроїв), що може швидко викликати звикання до неконтрольованого використання певних інформаційних ресурсів або перегляду дітьми матеріалів небажаного змісту. Діти все частіше шукають розваг, використовуючи мобільні пристрої, діляться новинками зі своїми однолітками через засоби мережі Інтернет та спільно проводять час за різноманітними он-лайн іграми.

Вчителі стали проводити уроки з використанням мобільних пристроїв, щоб привернути увагу учнів до змісту навчального предмета. Слід розуміти, що в процесі педагогічно не виваженої інформатизації навчально-виховного процесу виникають ризики втрати правильного спрямування загальнокультурного розвитку учнів, їхнього аналітично-синтетичного і творчого мислення, живого спілкування, та створюється ілюзія доступності різноманітних знань і пізнавальних дій. В процесі використання комп'ютерних технологій у студентів та школярів формується особливий тип мислення, так звана «кліпова свідомість», що призводить до фрагментарного мислення і незворотності змін у свідомості. Це часто зумовлює поганий настрій, дратівливість, загальне нездужання чи втому. Як результат знижується апетит, порушується сон і знижується працездатність [95].

Разом з тим, за гармонійного педагогічно виваженого поєднання, традиційних і інформаційно-комунікаційних технологій навчання, навчально-виховний процес покращується, оскільки завжди йде жвава дискусія між студентами, учнями. Науковцями доведено, що діти будь-якого віку найкраще запам'ятовують навчальний матеріал, граючись. Тому вмотивоване, педагогічно виважене використання мобільних пристроїв в навчально-виховному процесі підвищує активність учнів [62, 179].

Проблема надмірного використання мобільних пристроїв вимагає постійного аналізу та висвітлення. Розроблення, створення та використання програмних засобів для контролю часу використання дітьми різних мобільних пристроїв є однією з актуальних проблем для батьків та вчителів

стосовно запобігання «колажу сучасного мислення» дітей.

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології все частіше використовуються не лише на виробництві, але й в сімейному побуті і вихованні. Розширюється віковий діапазон користувачів, і навчаючи «з пелюшок» працювати за комп'ютером, потрібно враховувати педагогічні та виховні проблеми, що постають стосовно навчання і виховання дітей. Ознайомлення молодих людей з принципами роботи за комп'ютером не обмежується лише формуванням знань і навичок стосовно роботи за ним, а захоплює сферу родинного виховання та спілкування, оскільки входить в побут кожної сім'ї з перших днів життя дитини. Зусилля вчителів та батьків повинні бути спрямовані на формування безпечного, соціально-корисного та критичного ставлення учнів до комп'ютера та мережі Інтернет [134].

Однак питанням інформаційної та комп'ютерної безпеки у позакласному та сімейному вихованні приділяється ще недостатньо уваги. Особливу увагу слід звернути на ігри з використанням мобільних пристроїв. Неконтрольоване використання таких ігор впливає на свідомість дитини, іноді викликаючи жорстокість, тривожність, емоційну неврівноваженість та дратівливість.

Разом з тим через низку вказаних небезпек повна заборона дітям користуватися гаджетом (мобільним пристроєм), планшетом, комп'ютером чи ресурсами мережі Інтернет є невиправданою. Це лише засіб діяльності, і в разі вмотивованого, педагогічно виваженого використання ці пристрої можуть стати корисними засобами в процесі навчання та виховання дітей. Тому завдання полягає в тому, щоб навчити дітей правильно використовувати комп'ютерну техніку, зокрема мобільні пристрої та ресурси мережі Інтернет. Одним зі шляхів забезпечення такої інформаційної безпеки дітей є організація безпечного особистого інформаційного простору як в школі, так і в сім'ї. Організувати такий безпечний інформаційний простір можливо шляхом реалізації заходів стосовно інформаційної безпеки дітей. Серед них:

- *правові засоби інформаційної безпеки дітей на законодавчій основі*, що реалізуються задля єдиної державної політики у сфері захисту дітей від зловмисних інформаційних матеріалів, перегляд яких завдає шкоди їхньому здоров'ю, розумовому розвитку та психіці;
- *етичні та моральні заходи*, використання яких включає в себе дотримання норм і правил поведінки дітей в процесі здійснення інформаційної діяльності, а також мережевої культури стосовно використання інформаційно-комунікаційних технологій;
- *програмні й технічні заходи*, основою яких є використання різного роду

апаратного і програмного забезпечення для перешкоджання нанесення матеріальної та моральної шкоди дітям (програми батьківського контролю, технічні засоби захисту даних);

- *організаційні заходи*, використання яких полягає в контролі за використанням мережевих сервісів, що може виключати нанесення шкоди особистому інформаційному середовищу дитини;
- *виховні заходи*, проведення яких формує у дітей культуру безпеки, відповідальність за здійснені дії в інформаційному просторі, укріплення духовно-моральних цінностей, виховання патріотизму, готовність педагогів і батьків до прийняття позиції дитини та поваги до її самостійності [301].

На основі цих заходів можна реально забезпечити безпеку дитини під час використання різноманітних комп'ютерних засобів та інформаційної мережі й розв'язати багато інших проблем. Ці заходи повинна знати дитина, а дорослим необхідно підготувати її, врахувавши психолого-вікові особливості дитини. Адже методи забезпечення інформаційної безпеки дітей та виховний вплив має бути адекватний віковим особливостям та рівню фізичного і розумового розвитку дитини, щоб отримати бажаний результат застосування виховних заходів та забезпечити безпечну соціалізацію дитини в суспільстві [134].

У забезпеченні інформаційної безпеки дітей важливу роль відіграє система освіти, на основі якої формується культура й обізнаність дітей в галузі інформаційної безпеки. Не менш важливим завданням є спілкування з батьками щодо забезпечення інформаційної безпеки дітей. Існують спеціалізовані веб-ресурси та додатки, використання яких дозволяє навіть початківцям ефективно використовувати ресурси мережі й захистити себе й своїх дітей від небажаного змісту всеможливих інформаційних матеріалів. Саме батьки повинні контролювати це, щоб не допускати небажаного впливу надмірного використання певних пристроїв.

Загалом, програмні засоби для батьківського контролю встановлюють для досягнення результатів виконання двох основних завдань. По-перше з метою створити безпечну ігрову зону для дитини та захистити пристрій від хаотичного впливу дитини. По-друге з метою контролювати перелік програм, ігор та час їх використання дитиною.

На даний час існує різне програмне забезпечення батьківського

контролю у вільному доступі, такі як: Сімейний GPS⁶ трекер⁷ KidControl, Kids Place, Kids Zone, Kidslox, Screen Time та багато інших. Серед усіх цих програм можна виокремити програму *Family Link*, використання якої допоможе контролювати діяльність дитини стосовно використання різних пристроїв (телефон, планшет, комп'ютер), не витрачаючи значних зусиль.

Програма Family Link від компанії Google – безкоштовний програмний засіб, призначений для підтримки функцій батьківського контролю (моніторингу) з використанням пристроїв, які функціонують на основі операційної системи Android 5.1 або новіших версій (Family Link не застосовна на пристроях, які функціонують на основі операційної системи Android 5.0 і раніших версій). За допомогою програми Family Link можна з пристрою батьків віддалено встановлювати правила користування інформаційними матеріалами для дітей різних вікових категорій, щоб допомогти їм раціонально розподіляти час між навчанням, іграми та використанням ресурсів мережі Інтернет. Крім того, для дітей віком до 13 років з використанням Family Link можна створити обліковий запис Google, який функціонуватиме, як звичайний обліковий запис Google, і через який забезпечуватиметься доступ до більшості сервісів Google.

Для використання програми у сім'ї перш за все дитині знадобиться відповідний пристрій (<https://families.google.com/familylink/device-compatibility>), а батькам потрібно завантажити додаток Family Link на власний пристрій (Android або iPhone).

Якщо дитина вже має обліковий запис, за допомогою Family Link можна зв'язати його з батьківським обліковим записом. Для цього на телефон дитини потрібно також завантажити програму Family Link (для дітей). Це можна зробити за інструкцією, описаною у довідковій службі Google For Families (Див. [308]).

Крім цього, з використанням Family Link батьки можуть створити обліковий запис Google для своєї дитини віком до 13 років. Після цього дитина зможе одразу увійти в новий обліковий запис на своєму пристрої. Як це можна зробити детально описано у довідковій службі Google For Families (Див. [211]).

Здійснювати управління обліковими записами можна з використанням мобільного додатку (Рис. 138) або програми браузера (Рис. 139).

Використання батьківського контролю за допомогою Family Link надає

⁶ GPS (англ. Global Positioning System, Система глобального позиціонування) – сукупність радіоелектронних засобів, використання яких дозволяє визначати положення та швидкість руху об'єкта на поверхні Землі або в атмосфері.

⁷ GPS трекер – прилад супутникового моніторингу географічних координат за допомогою технології GPS

МОЖЛИВОСТІ:

- *Допомагати дитині знаходити корисний контент* (Рис. 140).
- *Переглядати історію використання програм на пристрої дитини*, адже час використання пристрою можна витратити по-різному. Допомогти дитині зважено вибирати, чим займатися, коли вона користується своїм пристроєм Android. Завдяки звітам про дії на пристрої можна контролювати, скільки часу дитина витрачає на свої улюблені програми, встановлені на пристрої. Звіти можна отримувати щодня, щотижня або щомісяця (Рис. 141).
- *Управляти програмами на пристрої дитини*. За допомогою своєчасних сповіщень можна схвалювати або блокувати програмні засоби, які дитина хоче завантажити з магазину Google Play (Рис. 142). Також можна віддалено ховати деякі з них на пристрої дитини й здійснювати управління ними під час завантаження інших програмних засобів (Рис. 143).



Рис. 138.
Управління
обліковими
записами з
використанням
мобільного
додатку

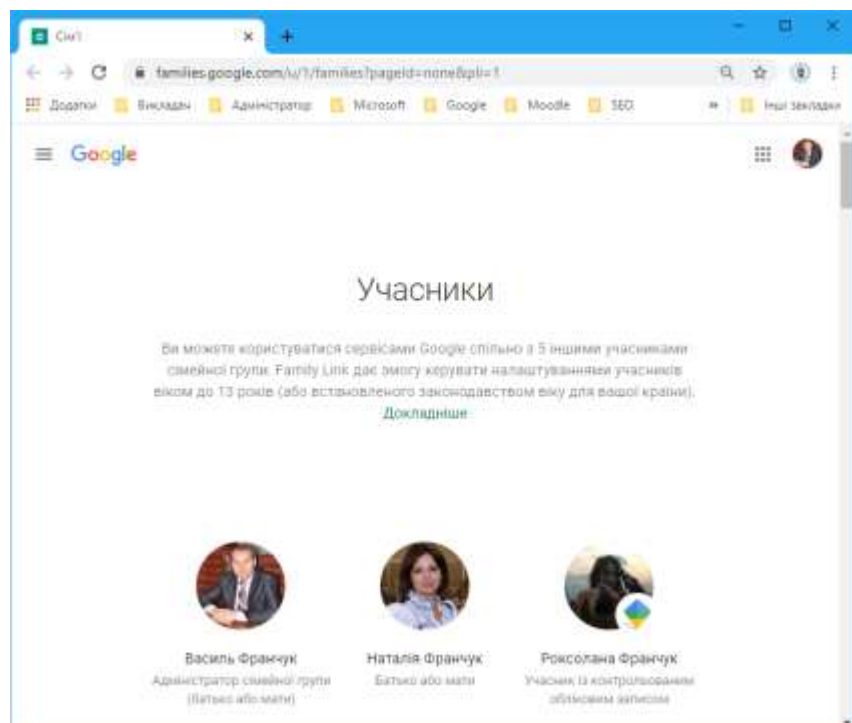


Рис. 139. Управління обліковими записами
з використанням програми браузера

- *Контролювати час використання пристрою:*

1. Налаштовувати ліміти. Можна визначити, скільки часу дитина може користуватися пристроєм. За допомогою програми Family Link можна встановити денні ліміти користування і час сну стосовно контрольованих пристроїв дитини, щоб допомогти їй підтримувати баланс між дозволенням, навчанням і відпочинком (Рис. 144).

2. Блокувати пристрій дитини. Можна віддалено блокувати контрольований пристрій дитини, коли їй час зробити перерву й погратися на вулиці, поїсти або просто поспілкуватися з рідними (Рис. 145).

3. Бонусний час використання пристрою. Іноді дитині не вистачає визначеного батьками денного ліміту, щоб закінчити почате. В такому разі батьки можуть надавати додатковий час використання безпосередньо зі своїх пристроїв.

- *Відстежувати місцезнаходження дитини.* Дуже зручно мати можливість будь-коли дізнаватися, де перебуває дитина (Рис. 141). Завдяки додатку Family Link завжди можна визначати місцезнаходження дитини з використанням її пристрою Android, за умови під'єднаного пристрою до мережі Інтернет [20].

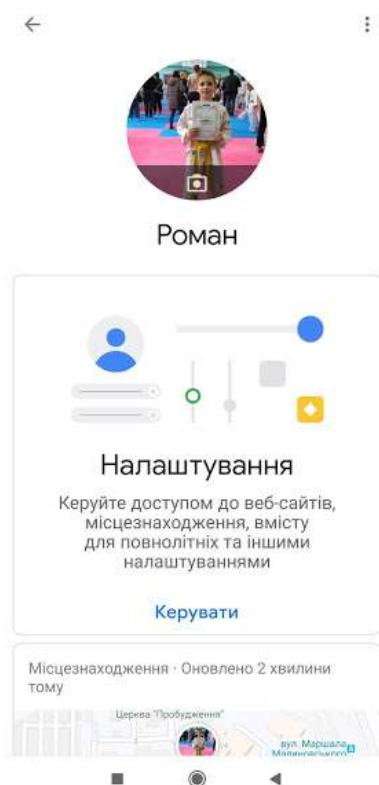


Рис. 140. Налаштування облікового запису дитини

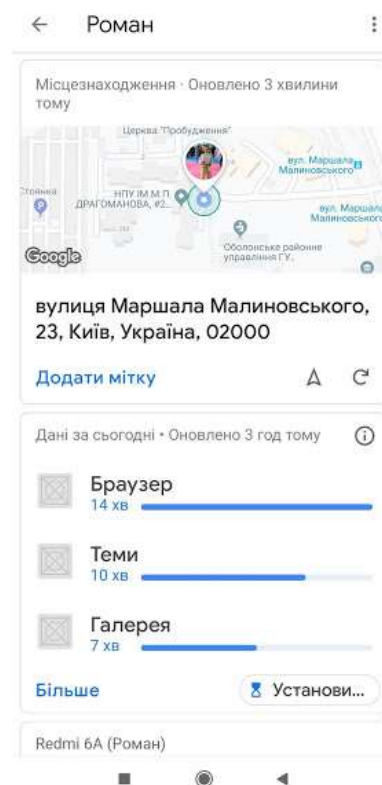


Рис. 141. Історія використання пристрою дитини

Під час використання програмного засобу Family Link потрібно враховувати такі умови:

- *Інструменти Family Link можуть відрізнятися залежно від пристрою, яким користується дитина. Зокрема на офіційному сайті Google вказано, що на пристроях дітей використання програмного засобу Family Link доступне, починаючи з операційної системи Android 7.0 (Nougat) і новіших версій. Також може підтримуватися використання програмного засобу Family Link через пристрої з операційною системою Android версій 5.0 і 6.0 (Lollipop та Marshmallow). На пристроях батьків можна використовувати програмний засіб Family Link з операційною системою Android 5.0 (Lollipop) і новішими версіями, а також на пристроях iPhone з iOS 9 та новішими версіями. Переглянути список сумісних пристроїв можна на сторінці <https://families.google.com/familylink/device-compatibility>.*

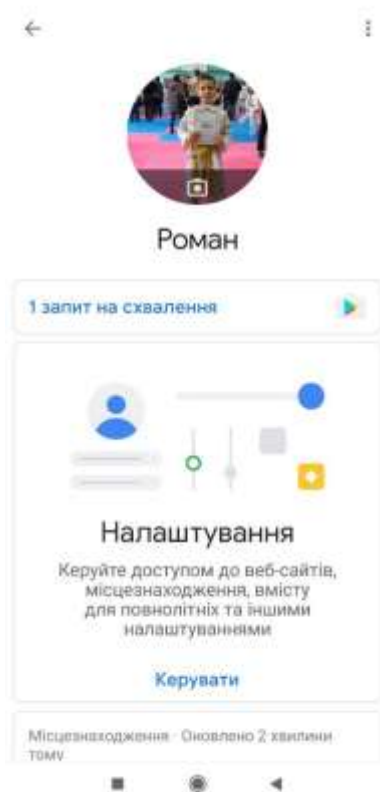


Рис. 142. Повідомлення про запит

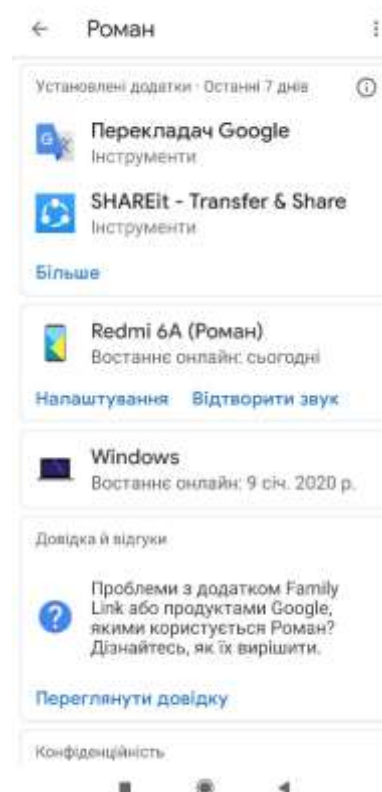


Рис. 143. Запит на схвалення

- *Оновлення встановлених програм. Хоч за допомогою програмного засобу Family Link можна управляти купівлями й завантаженнями програмних засобів з Google Play, дитині не потрібні дозволи на встановлення оновлень (зокрема таких, через які розширюються дозволи) стосовно програм, які були раніше схвалені батьками. Батькам потрібно регулярно*

перевіряти встановлені дитиною програми та відповідні дозволи у Family Link. Слід звернути увагу, що деякі попередньо встановлені програми не можна вимкнути.

- *Доступ до мережі Інтернет.* Щоб бачити місцезнаходження пристрою дитини, пристрій має бути ввімкнений й під'єднаний до мережі Інтернет [20].

Зв'язавши облікові записи батьків та дітей, батьки можуть використовувати Family Link, щоб налаштовувати час використання пристрою, управляти змістом матеріалів, доступних дитині, тощо. Але з використанням Family Link батьки не можуть:

- віддалено переглядати матеріал, відображений на екрані дитини;
- читати електронні листи й повідомлення дитини;
- бачити пошукові запити дитини;
- бачити або скидати пароль облікового запису дитини;
- бачити історію перегляду сторінок в браузері Chrome;
- слухати телефонні розмови дитини;
- вилучати обліковий запис дитини;
- вилучати дані з пристрою дитини;
- вибирати новий пароль для блокування екрану на пристрої дитини;
- перешкодити дитині вимкнути батьківський контроль;
- зв'язати обліковий запис дитини з Google Home.

Крім цього дитина не зможе вимкнути батьківський контроль, доки не досягне відповідного віку, з якого матиме право самостійно управляти обліковим записом Google [308].

Отже, проблема надмірного використання мобільних пристроїв вимагає ще постійного аналізу та висвітлення. Зрозуміло, що розроблення, створення та використання програмних засобів для моніторингу використання дітьми мобільних пристроїв є однією з актуальних проблем для батьків та вчителів. Використання відповідних програмних засобів – це лише один із шляхів запобігання «колажу сучасного мислення» дітей. Для розв'язання цих проблем потрібні комплексні підходи, щодо використання гаджетів в освітньому процесі, а вчителям крім навчання учнів, потрібно звертати увагу батьків на використання гаджетів дітьми поза шкільним закладом. Одним із інструментів такого впливу батьків може бути програмний засіб Family Link.

Використання Family Link надає батькам інструменти для контролю дій дитини за мобільним пристроєм та в мережі Інтернет, але це не робить всесвітню мережу безпечнішою. Основне призначення використання

програми Family Link – допомогти батькам вибрати прийнятний для дитини зміст інформаційних матеріалів і пояснити дитині, як потрібно користуватись своїм пристроєм та ресурсами мережі Інтернет.

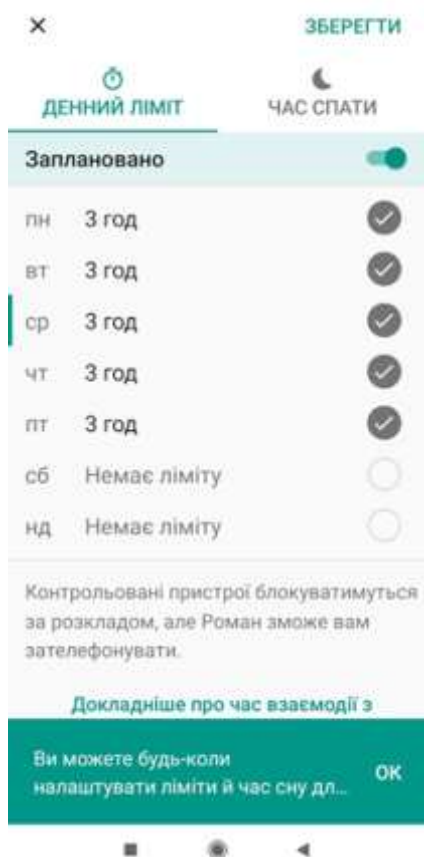


Рис. 144. Налаштування лімітів використання пристрою

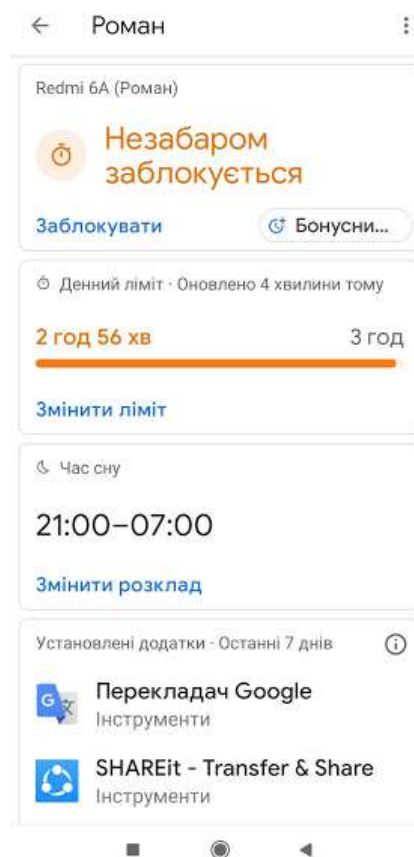


Рис. 145. Блокування пристрою дитини

Основне завдання майбутніх вчителів інформатики – ознайомити інших вчителів, батьків та дітей з основними можливостями використання програмних засобів для батьківського контролю.

Висновки до третього розділу

1. Використовуючи засоби парольної ідентифікації, правила протидії несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів, методи шифрування даних та технології резервного копіювання, зокрема із використанням хмарних сервісів, можна досягти досить високого ступеня захищеності даних під час роботи з використанням ресурсів веб-орієнтованого освітньо-наукового і навчального середовища закладу освіти.
2. Особливо важливий захист даних, коли вони передаються через комп'ютерні мережі, зокрема безпроводні, оскільки зараз значна частина

користувачів, зокрема учнів та студентів, отримують доступ до веб-сервісів з використанням безпроводних мереж. Використовуючи ефективні механізми аутентифікації і шифрування під час роботи з безпроводними мережами, можна істотно понизити небезпеку використання чи втрати інформаційних ресурсів. Проте слід мати на увазі, що необхідний рівень безпеки залежить від вимог, які ставляться до мережі. Рівень захисту, прийнятний для домашньої мережі, абсолютно не відповідає вимогам, що пред'являється до системи безпеки мережі закладу освіти.

3. У своїй діяльності керівники закладів освіти постійно мають справи із необхідністю виконання різних завдань стосовно управління існуючими електронними інформаційними ресурсами. До основних питань, які закладам освіти необхідно з'ясувати в цьому контексті, відносяться: лавиноподібне зростання обсягів даних, що зберігаються на серверах та комп'ютерах користувачів, і, як наслідок, необхідність нарощування ємності систем зберігання даних, збільшення обсягів резервного копіювання і часу відновлення, зростання складності управління даними; гарантоване зберігання даних впродовж певного періоду часу, якого вимагають внутрішні потреби організації.
4. Ще одним важливим моментом захисту даних є загроза використання методів так званої соціальної інженерії. Основний спосіб захисту від атак з використанням методів соціальної інженерії – навчання всіх учасників навчального процесу правил та засобів протидії несанкціонованого використання інформаційних ресурсів закладу сторонніми користувачами.
5. Також під час роботи з веб-орієнтованими сервісами потрібно використовувати шифрування. Використання шифрування гарантує захист від прослуховування та від різних хакерських атак. Для захисту даних, які передаються з використанням веб-орієнтованих сервісів, потрібно використовувати протокол HTTPS. Використання протоколу HTTPS особливо є важливим стосовно незахищених мереж (таких як публічні Wi-Fi точки доступу), оскільки будь-хто в локальних мережах може аналізувати трафік та перехоплювати чи змінювати дані, які передаються без використання шифрування, тобто без використання протоколу HTTPS.
6. Основні положення змісту третього розділу розкрито в авторських публікаціях, наведених у списку використаних джерел за номерами: 257, 258, 259, 260, 275, 282.

РОЗДІЛ 4. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ТА ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

4.1 Компоненти веб-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій

Розглянемо окремі компоненти методичної системи навчання інформатичних дисциплін у процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Як відомо, основними компонентами методичної системи навчання будь-якої дисципліни є: *цілі навчання, зміст, засоби, методи, організаційні форми*.

Структура методики навчання будь-якої навчальної дисципліни, зокрема, й інформатичної, визначається за трьома основними питаннями: «навіщо навчати?», «чого навчати?» і «як навчати?». Основне призначення методики навчання полягає у теоретичному та практичному розв'язанні цих питань. В дидактиці до застосування системного підходу щодо проблем методики навчання компоненти навчального процесу, як правило, розглядались у межах лінійної моделі (Рис. 146) [221].

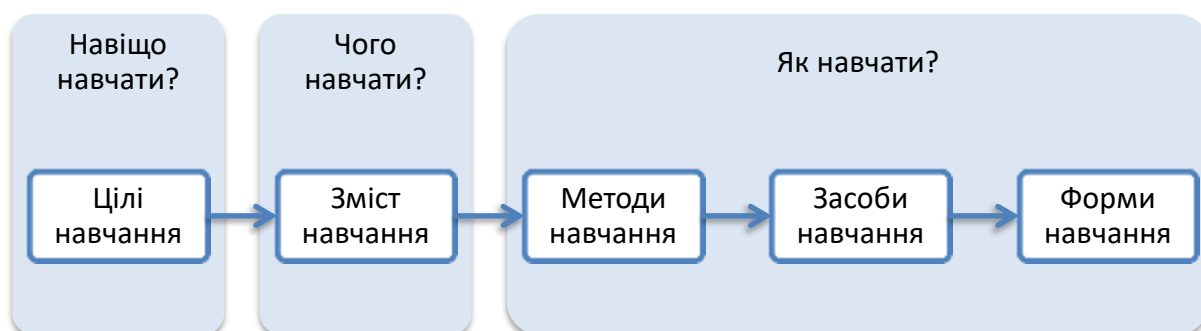


Рис. 146. Лінійна структура методичної системи навчання

Використання веб-орієнтованих систем під час навчання інформатичних дисциплін дозволяє зробити навчальний процес більш гнучким, відкритим та мобільним. За допомогою веб-орієнтованих систем, навчання інформатичних дисциплін надається можливість збільшити частку групових форм навчання, мотивувати студентів до самостійного здобування знань та опанування навичок, а також технологічно інтегрувати аудиторну та позааудиторну роботи з використанням змішаного навчання [213].

Функціонування методичної системи навчання інформатичних дисциплін підпорядковано закономірностям, що пов'язані з внутрішньою будовою самої системи, коли зміна однієї чи кількох її компонентів призведе до зміни всієї системи. Через вплив на засоби, методи та форми

організації навчання використання веб-орієнтованих систем тим самим впливає на методичну систему навчання в цілому. Тому логічно розглядати методичну систему навчання інформатичних дисциплін з використанням веб-орієнтованих систем як *веб-орієнтовану методичну систему підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій*.

Поширення та використання веб-орієнтованих систем навчання впливає перш за все на ті компоненти традиційної методичної системи навчання, на основі яких утворюється певна підсистема єдиної системи, яку називають комп'ютерно-орієнтованою методичною системою навчання [221]. У зв'язку з тим, що під час підготовки майбутніх вчителів інформатики, фахівців з інформаційних технологій та в процесі навчання інформатичних дисциплін тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій є також об'єктом вивчення, а формування інформатичної обізнаності – метою навчання, використання веб-орієнтованих систем навчання впливає також на цільовий, змістовий та технологічний (методи, засоби, форми) компоненти методичної системи навчання (Рис. 147) [213].

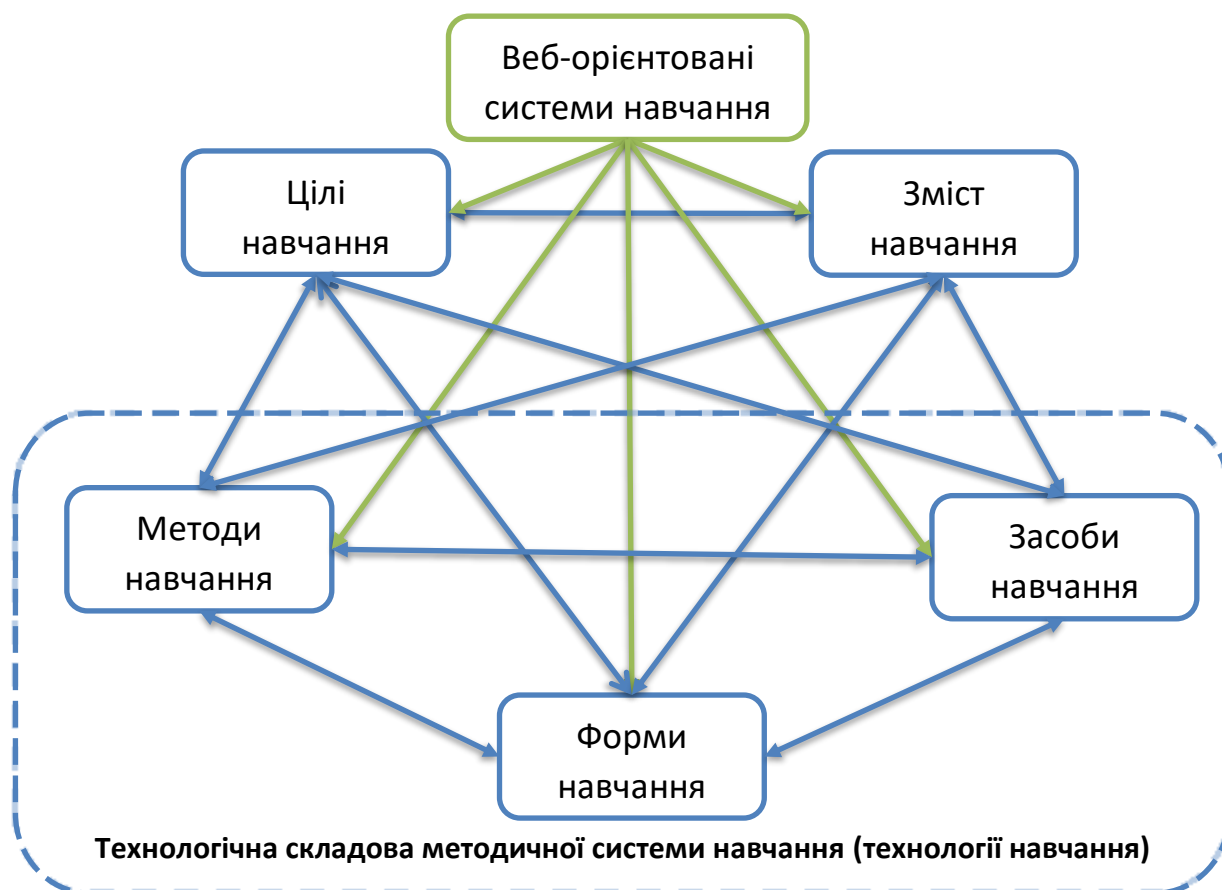


Рис. 147. Місце веб-орієнтованих систем навчання у методичній системі навчання інформатичних дисциплін

Цілі навчання. Цілі навчання формуються у відповідності до суспільних запитів і потреб розвитку суспільства. Під час визначення цілей навчання інформатичних дисциплін у закладі вищої освіти з використанням веб-орієнтованих методичних систем навчання потрібно враховувати загальновідомі цілі навчального процесу: освітні (формування у студентів наукових знань, спеціальних і загально навчальних умінь і навичок), розвиваючі (розвиток мовлення, мислення, пам'яті, творчих здібностей, рухової та сенсорних систем), виховні (формування наукового світобачення, моралі, естетичної культури тощо). До основних цілей навчання інформатичних дисциплін можна віднести загальноосвітні цілі, пов'язані з набуттям певного рівня спеціальних, методичних, інформатичних знань і вмінь, необхідних для майбутньої професійної діяльності майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій. Структурними складовими відповідної обізнаності майбутніх фахівців є відповідна система знань, умінь та навичок, що формуються відповідно до моделі державних освітніх стандартів. Загальною метою навчання кожної інформатичної дисципліни є формування складових інформаційної культури студентів, обізнаності стосовно використання веб-орієнтованих систем в різноманітних напрямках [188].

Зміст навчання. Зміна цілей та технологій навчання з використанням веб-орієнтованих систем вимагають перегляду змісту навчання відповідно до існуючих критеріїв добору та принципів організації змісту навчання. Зміст навчання – це система наукових положень, оволодіння якими забезпечує основу для всебічного розвитку майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій, формування їхнього мислення, пізнавальних інтересів та підготовки до професійної діяльності. Формування знань, умінь та навичок, пов'язаних із використанням веб-орієнтованих систем, можливе в процесі опанування таких навчальних інформатичних дисциплін, як «Організація комп'ютерних мереж», «Комп'ютерні технології дистанційної освіти та тестування», «Безпека програм та даних», «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем», «Захист інформаційних ресурсів» (див. Додаток А) та ін. Слід зазначити, що всі зміни змісту навчання інформатичних дисциплін повинні відповідати принципам фундаменталізації і стосуватися не стільки вивчення інструментальних засобів веб-орієнтованих сервісів, скільки концептуальних принципів створення клієнт-серверних технологій, використання хмарних обчислень, віртуалізації інформаційних ресурсів, розподілення даних, методів забезпечення потрібного рівня надійності тощо [213].

Засоби навчання. Дослідження М.І. Жалдака [119], С.О. Семерікова [199], Ю.В. Триуса [221], С.М. Яшанова [313] довели, що фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін відбувається не лише за рахунок фундаменталізації змісту навчання, але і за рахунок фундаменталізації використання засобів навчання, зокрема веб-орієнтованих систем, через надання їм універсальності та властивостей мобільності. Реалізація цього напряму розвитку веб-орієнтованих методичних систем навчання тісно пов'язана з веб-орієнтованими технологіями як основного розвитку сучасних мобільних інформаційно-комунікаційних систем. Веб-орієнтовані методичні системи навчання мають стати провідними в процесі навчання інформатичних дисциплін, зокрема з врахуванням їх доцільності для системної реалізації принципів змішаного навчання [212], подання структурованого навчального матеріалу, що поділений на окремі блоки [214], та реалізації принципів діяльнісного підходу, контекстного навчання та навчання у співпраці.

Форми та методи організації навчання. Використання веб-орієнтованих засобів навчання суттєво впливає на всі компоненти технологічної підсистеми методичної системи навчання, зокрема на форми організації навчання.

Форми організації навчання – цілеспрямована, чітко організована, змістово насичена й методично забезпечена система пізнавального та виховного спілкування, взаємодії, співпраці викладачів та студентів [143]. Загальні форми організації навчання поділяються на фронтальні, колективні, групові, парні, індивідуальні, а також зі змінним складом студентів [302]. В основу поділу загальних форм навчання покладено характеристики особливостей комунікативної взаємодії як між викладачем та студентами, так і між самими студентами. Веб-орієнтовані системи навчання можуть бути використані в усіх зазначених формах організації навчання, але найбільший вплив здійснюють на групові та колективні форми у зв'язку з тим, що перш за все використання цих систем спрощує організацію співпраці суб'єктів навчального процесу та розширює можливості їх взаємодії. Разом з тим під час навчання інформатичних дисциплін з використанням веб-орієнтованих методичних систем навчання можна говорити про індивідуалізоване навчання, коли студент, використовуючи веб-орієнтовані сервіси та ресурси, може навчатися самостійно [303]. Використовуючи веб-орієнтовані методичні системи навчання, студент у зручному для нього темпі здобуває знання, сам обирає індивідуальний маршрут опанування навчального матеріалу в рамках заданої теми [213].

Метод навчання – впорядкований спосіб взаємопов’язаної діяльності викладача та студента, спрямований на досягнення цілей навчання [152]. За методом навчання визначається, як саме студенти повинні працювати з навчальним матеріалом, які властивості і зв’язки між досліджуваними об’єктами необхідно розкривати. Використання веб-орієнтованих методичних систем навчання у підготовці майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій найбільш суттєво впливає на методи, за якими реалізується діяльнісний підхід до навчання. Це насамперед метод проектів, навчання у співпраці, метод контекстного навчання. М.П. Лапчик [153], О.І. Бочкін [79], Н.В. Морзе [163] крім загальнодидактичних та частково-дидактичних методів навчання виокремлюють ще спеціальні методи навчання інформатичних дисциплін, до яких відносять зокрема метод доцільно дібраних задач та метод демонстраційних прикладів.

Таким чином, визначивши вплив використання веб-орієнтованих методичних систем навчання на формування цілей, змісту, добір методів, засобів та форм організації навчання, можна виокремити основні риси веб-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін. А саме, найбільший вплив використання веб-орієнтованих методичних систем здійснює на технологічну складову методичної системи навчання (методи, засоби форми,). Але в той же час розвиток веб-орієнтованих методичних систем навчання впливає на цілі та зміст підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Сприяючи підвищенню гнучкості, відкритості та мобільності навчального процесу, стабілізуючи технологічну складову, а також активізуючи самостійну навчально-пізнавальну діяльність, використання методичної системи навчання інформатичних дисциплін, побудованої на основі веб-орієнтованих інформаційно-комунікаційних технологій, сприятиме фундаменталізації підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.

4.1.1 Моделювання веб-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін

Для розвитку веб-орієнтованої методичної системи фахової підготовки майбутніх вчителів та фахівців з інформаційних технологій в першу чергу необхідно спроектувати, побудувати і реалізувати на практиці модель цієї системи. Використання цієї моделі має бути засноване на фаховому педагогічно виваженому підході до навчання, узгоджене з діючим Галузевим стандартом вищої освіти в Україні і передбачати

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем індивідуалізацію і фундаменталізацію інформатичної підготовки майбутніх вчителів та фахівців з інформаційних технологій в умовах інформатизації системи освіти.

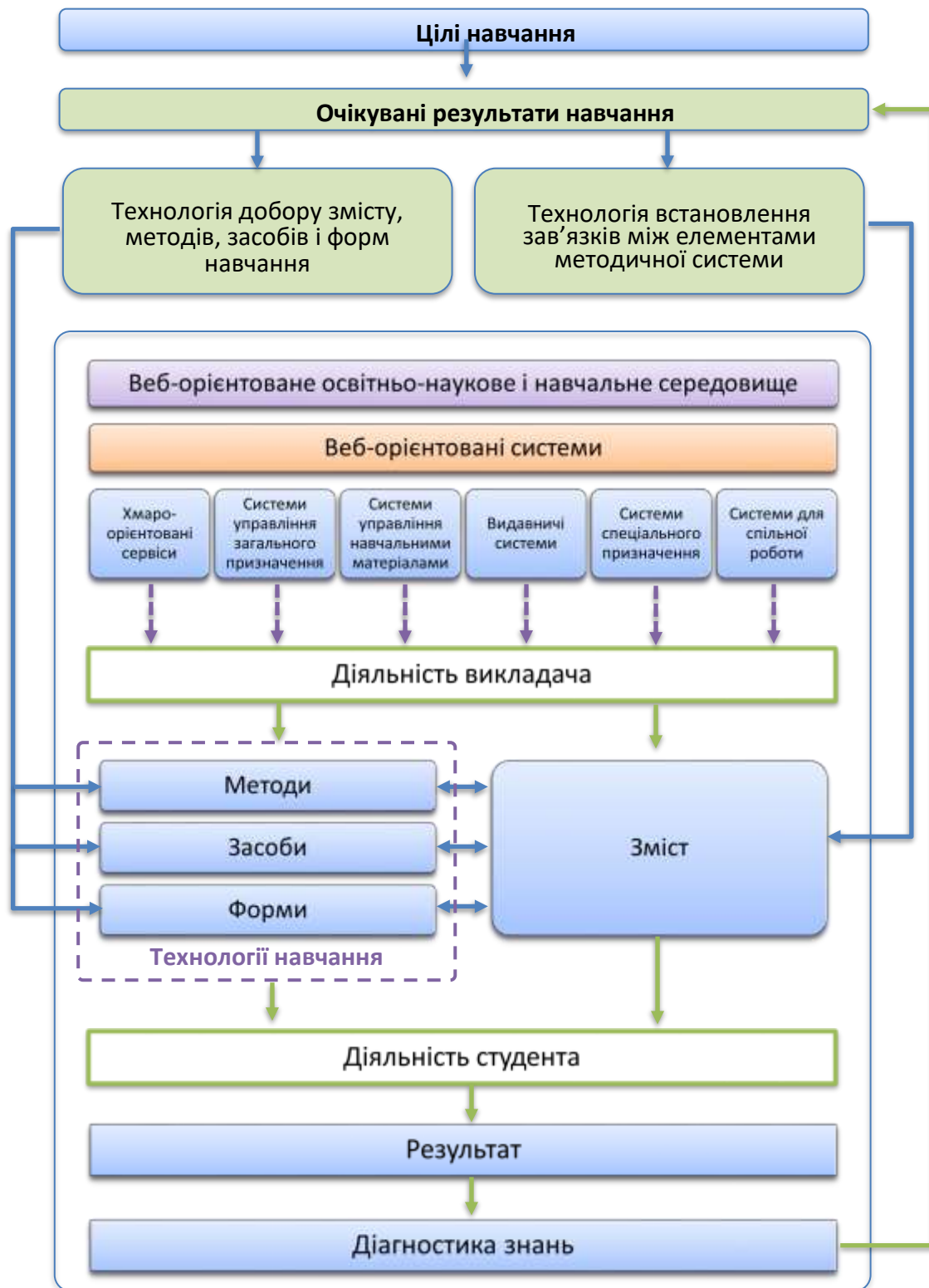


Рис. 148. Модель веб-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх учителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій

Під час проектування складноорганізованих об'єктів, одним з яких є веб-орієнтована методична система підготовки майбутніх вчителів та фахівців з інформаційних технологій, виникає необхідність використання системного підходу, оскільки тільки в цьому випадку метод дослідження буде адекватний його предмету. Інструментом системного підходу є системний аналіз, під яким розуміють сукупність методологічних методів, прийомів і засобів, що використовуються для вивчення складноорганізованих об'єктів і їх подання у вигляді моделей [313].

Враховуючи концептуальні положення і принципи створення та впровадження моделі методичної системи навчання [219, 221, 313], визначимо основні компоненти моделі веб-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій та проаналізуємо їх. До цієї моделі включаються обов'язкові для будь-якої традиційної (базової) моделі методичної системи навчання компоненти – цілі навчання, зміст, методи, засоби та організаційні форми (Рис. 148).

Базова модель буде більш ефективною, якщо в ній наявні всі п'ять компонентів методичної системи, оскільки, в іншому випадку, модель буде побудована без врахування багатьох внутрішніх зав'язків між її елементами. Не можна, наприклад, побудувати ефективну базову модель (значить, і на її основі ефективно навчати), не визначивши цілей навчання або зміст навчання [221].

Методична система навчання, зокрема і веб-орієнтована, є складною динамічною системою, проектування, створення, впровадження і супровід якої (тобто життєвий цикл системи) є досить трудомістким і довготривалим процесом, який практично не піддається формалізації й автоматизації. Хоча для створення окремих компонентів цієї системи, наприклад засобів навчання (інформаційних, дидактичних, технічних) можна використовувати відомі підходи і технології [221].

Розглянемо детальніше окремі компоненти веб-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін для підготовки майбутніх вчителів та фахівців з інформаційних технологій.

Цілі навчання (цільовий компонент). Використання цільового компоненту забезпечує досягнення основної мети використання веб-орієнтованої методичної системи навчання – вдосконалення практичної підготовки та формування професійної обізнаності майбутніх учителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій стосовно різноманітних можливостей веб-орієнтованих систем. Використання цілей навчання має ієрархічну структуру – загальна суспільно значуща мета

підготовки фахівців, педагогічно значущі цілі використання веб-орієнтованих методичних систем навчання, мета і цілі навчання конкретної навчальної інформатичної дисципліни, мета і цілі навчання конкретної теми. Цілі навчання інформатичної дисципліни є одним з елементів мети підготовки майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій, а цілі навчання конкретної теми є елементом системи цілей навчання інформатичної дисципліни.

Зміст навчання (змістовий компонент методичної системи навчання) можна визначити як систему наукових положень, оволодіння якими забезпечує формування системи знань, умінь і навичок, через що формуються основи для всебічного розвитку майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій в процесі навчання з використанням відповідних методів, організаційних форм і засобів. Під час добору та систематизації змісту інформатичної підготовки майбутніх учителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій з використанням веб-орієнтованих систем можна використовувати загальні принципи та рекомендації стосовно традиційного навчання.

Система інформатичної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій має базуватися на педагогічно виваженому гармонійному поєднанні традиційних методичних систем навчання та новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, форм, методів і засобів навчання. Педагогічно виважене застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання в навчально-виховному процесі в багатьох випадках забезпечує достатньо високі результати професійної підготовки фахівців [313].

Проте варто враховувати і закономірності, властиві навчанню з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема під час змішаного навчання. В разі використання змісту змішаного навчання враховується зміст навчання в закладі вищої освіти: структура, зміст та обсяг навчального матеріалу, оволодіння яким забезпечує студентів можливість здобуття вищої освіти та певної кваліфікації [219].

Із змістовим компонентом методичної системи навчання також пов'язуються: навчальний план, навчальні та робочі програми з інформатичних дисциплін стосовно підготовки майбутніх учителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій, навчально-методичні комплекси, що можуть бути використані в навчальному процесі на основі використання систем управління навчальними матеріалами (див. далі пункт 4.2.1).

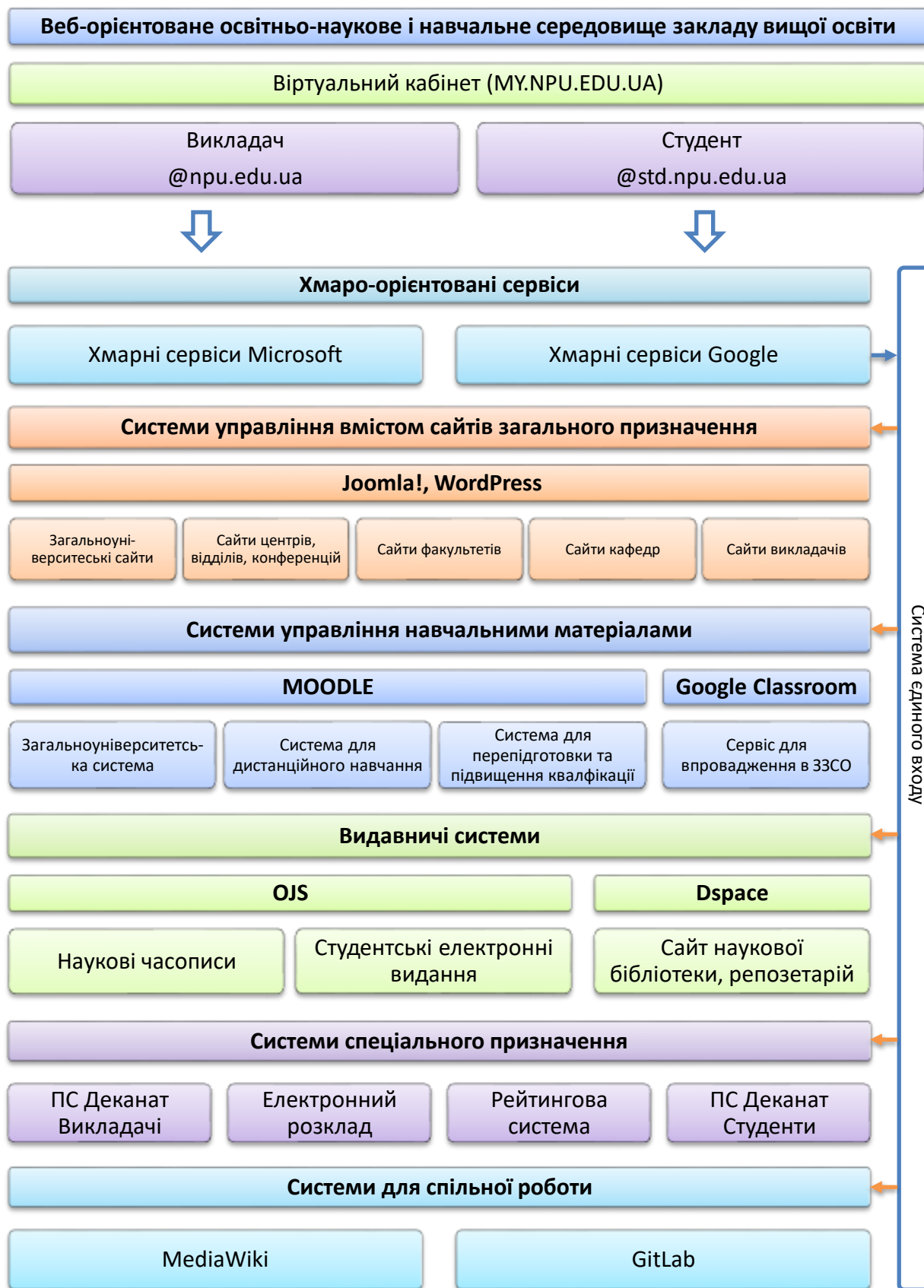


Рис. 149. Елементи веб-орієнтованого освітньо-наукового і навчального середовища закладу вищої освіти

Діагностика знань (оцінювальний-результативний показник, що використовується для управління навчальним процесом). За допомогою діагностики знань визначається рівень досягнення цілей навчання, сформованості інформатичної обізнаності майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій, що дає змогу перевірити ефективність використання веб-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін та в разі необхідності внести відповідні корективи. Цей компонент також містить показники сформованості інформатичної обізнаності і методи її оцінювання (див. далі пункт 4.2.2).

Центральною ланкою інформатичної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій є веб-орієнтоване освітньо-наукове і навчальне середовище, використання якого дає змогу інтегрувати сучасні освітні ресурси, навчальні програми, засоби, інформаційно-комунікаційні технології в єдину систему та автоматизувати управління освітнім процесом (Рис. 149). Веб-орієнтоване освітньо-наукове і навчальне середовище реалізовано на базі традиційних методичних систем навчання (навчально-методичне забезпечення дисциплін, підручники, посібники, додаткові ресурси) та веб-орієнтованих систем – хмаро-орієнтовані сервіси, системи управління вмістом сайтів загального призначення, системи управління навчальними матеріалами, видавничі системи, системи спеціального призначення, системи для спільної роботи тощо.

Разом з тим, веб-орієнтоване освітньо-наукове і навчальне середовища не є структурним об'єктом, програмою чи окремою системою управління навчанням, а являє собою сукупність інформаційних ресурсів – засобів, інструментів, технологій, форм, методів, сервісів, використання яких сприяє досягненню освітніх цілей. Діяльність викладача та студентів з використанням ресурсів веб-орієнтованого освітньо-наукового і навчального середовища закладу вищої освіти може здійснюватися опосередковано через використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема веб-орієнтованих, або безпосередньо в умовах традиційного навчання.

Успішність реалізації запропонованої моделі веб-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх учителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій залежить від багатьох чинників, зокрема від наявної сучасної матеріально-технічної бази, формування ефективних методик використання веб-орієнтованих систем навчання інформатичних дисциплін, організаційних чинників, підготовки кадрів, певних структурних

змін. Тому необхідно розглянути та дослідити етапи впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання різних навчальних дисциплін майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти.

4.1.2 Етапи впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін у закладі вищої освіти

Впровадження нових освітніх технологій навчання реалізовується через проходження кількох етапів, що вказує на його динамічність та розвиток. У роботі [219] автор визначає такі етапи впровадження технологій змішаного навчання в закладах вищої освіти, зокрема і веб-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін, як складової технології змішаного навчання (Рис. 150).

1-й етап. Визначення стратегії впровадження. На першому етапі є створення веб-орієнтованої методичної системи навчання, визначаються цілі розроблення і впровадження, визначення загальної стратегії впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання, діагностичні засоби, з використанням яких можна буде виявити ефективність пропонованої системи навчання. Для організації веб-орієнтованих методичних систем навчання не потрібно створювати окремі структурні підрозділи для забезпечення впровадження таких систем, оскільки передбачається, що в закладі вищої освіти такий окремий підрозділ вже існує. Це може бути центр інформатизації, відділ сучасних інформаційних технологій, центр цифрових освітніх технологій тощо. Робота відділу з впровадження веб-орієнтованої методичної системи навчання, повинна базуватися на інформаційному забезпеченні, яке являє собою внутрішні та зовнішні нормативні документи. Внутрішні нормативні документи (концепції, положення і т. д.) створюються на основі зовнішніх нормативних документів, затверджених Міністерством освіти і науки України [215]. Використання нормативних документів (див. Додаток С та Додаток Е), за яким буде регламентуватися використання веб-орієнтованих систем навчання, може забезпечувати організацію освітнього процесу денної, заочної та дистанційної форм навчання.

Розробка концепції та стратегії впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання різних навчальних дисциплін передбачає розуміння того, що очікують керівництво і ключові суб'єкти освітнього процесу від такого впровадження. Ці відомості можна отримати в ході опитування, анкетування, аналізу документів і звітів відділу матеріально-технічного та інформаційного забезпечення, центру забезпечення якості

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем освіти, навчально-методичного управління та інші. Важливо також врахувати думки і погляди усіх суб'єктів освітнього процесу, оскільки це дасть змогу розглянути існуючі проблеми під іншим кутом та знайти ефективні шляхи їх розв'язання.

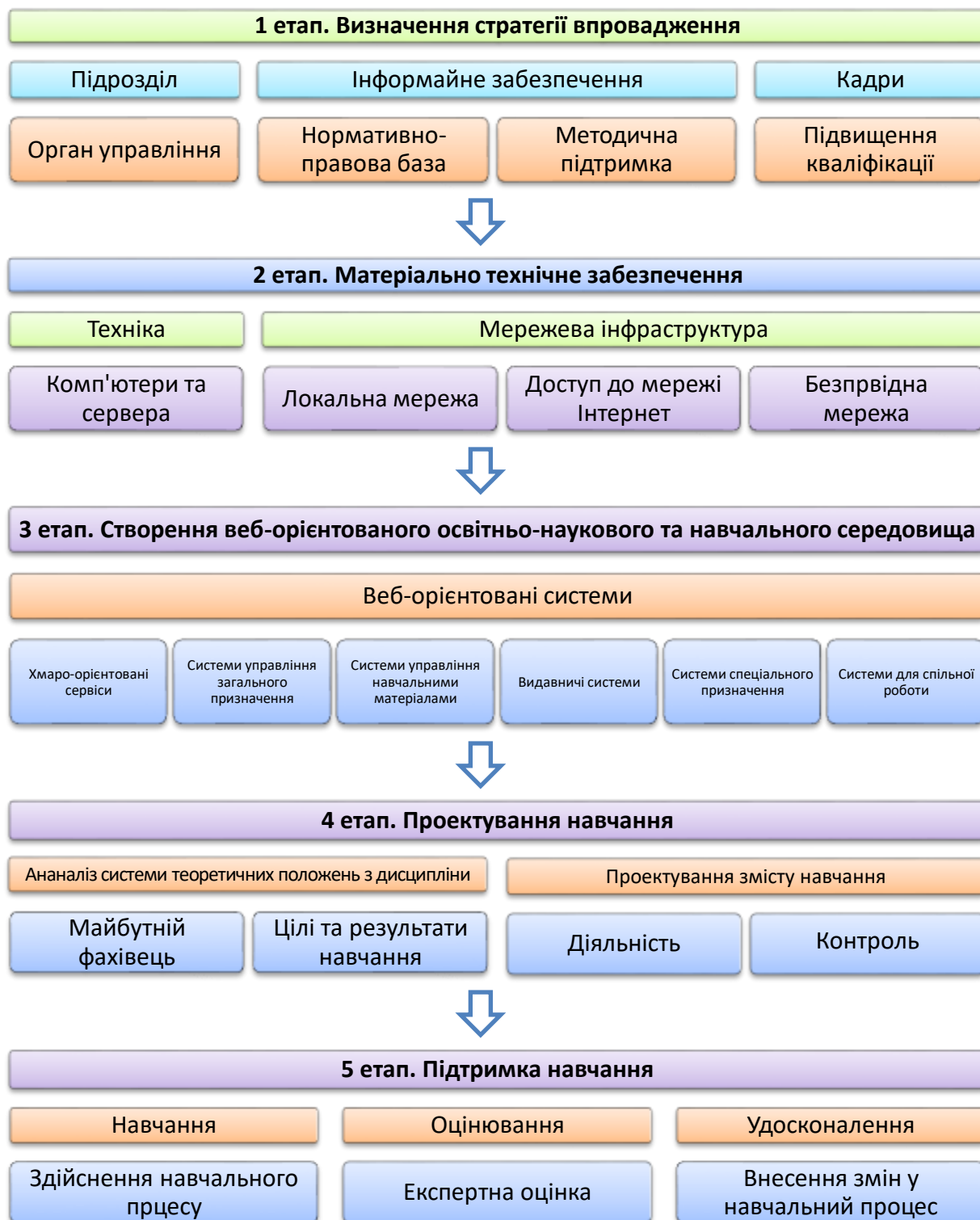


Рис. 150. Етапи впровадження веб-орієнтованої методичної системи навчання

Визначити стан розвитку веб-орієнтованих систем та впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання різних навчальних дисциплін можна за допомогою SWOT-аналізу, використання якого дає змогу розподілити чинники та явища на чотири категорії [216]: *сильні* (strengths) та *слабкі* (weaknesses) сторони використання веб-орієнтованої методичної системи навчання; *можливості* (opportunities), що можуть виявитися в результаті впровадження веб-орієнтованої методичної системи навчання; *загрози* (threats), пов'язані з впровадженням веб-орієнтованої методичної системи навчання.

Окрім визначення загальної стратегії потрібно визначити також стратегію підвищення кваліфікації викладачів і підтримки викладачів із технічних та методичних питань організації освітнього процесу з використанням веб-орієнтованих методичних систем навчання. З одного боку, керівництво закладу освіти має передбачити постійне професійне зростання співробітників та забезпечити відповідні необхідні умови (виокремлення часу, фінансова підтримка, ресурсне забезпечення тощо); з іншого – наявність великої кількості відкритих освітніх ресурсів в мережі Інтернет, зокрема веб-орієнтованих, і вільний доступ до багатьох джерел дає змогу працівникам самостійно і в більшості випадків безкоштовно підвищувати свою кваліфікацію, зокрема з використання веб-орієнтованих систем навчання. На сучасному етапі розвитку комп'ютерних технологій можливостей підвищення кваліфікації в галузі впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема веб-орієнтованих систем навчання, дуже багато, оскільки доступ до відповідних ресурсів є відкритим, гнучким, незалежним від часу та місцезнаходження суб'єкта навчання.

Важливими також є методична та технічна підтримки педагогічних працівників стосовно використання веб-орієнтованих систем навчання. Надання методичної та технічної підтримки використання веб-орієнтованих систем навчання має забезпечити допомогу стосовно використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі, розроблення сучасних освітніх електронних ресурсів, формування та розвиток освітньо-наукового веб-орієнтованого навчального середовища університету, використання дистанційних технологій навчання, впровадження хмарних технологій (див. пункт 1.3), реалізації технологій, що базуються на використанні мобільних пристроїв (див. пункт 1.6), тощо [219].

2-й етап. Матеріально-технічне забезпечення. На цьому етапі необхідно проаналізувати стан матеріально-технічного забезпечення навчального процесу в закладі вищої освіти та визначити наявність

обов'язкових і достатніх програмно-апаратних засобів впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання – комп'ютерні класи, забезпечення мультимедійною технікою, периферійними пристроями тощо, чи необхідність поновлення матеріально-технічної бази навчального процесу. Оскільки використання веб-орієнтованих методичних систем навчання різних навчальних дисциплін передбачає активне використання мережних технологій, то потрібно передбачити ефективну мережну інфраструктуру, достатньо потужний сервер, доступ до мережі Інтернет тощо (див. детальніше пункт 1.2). Також учасники навчального процесу за умови впровадження веб-орієнтованих систем навчання можуть використовувати мобільні пристрої (див. пункт 1.6). В цьому випадку в корпусах закладу вищої освіти потрібно подбати про доступ до комп'ютерної мережі з мобільних пристроїв, який можна організувати з використанням безпроводного зв'язку WiFi та дотриманням усіх правил безпечного використання таких мереж (див. пункт 3.2). Матеріально-технічну базу навчання забезпечує керівництво закладу освіти, яке повинно передбачити використання в освітньому процесі необхідних сучасних ліцензованих або відкритих програмних засобів. Це вимагає постійного моніторингу нових програмних засобів, їх встановлення та адміністрування, пошуку ефективних розробок для забезпечення освітнього процесу в закладі вищої освіти. Одним із способів отримання ліцензованого програмного забезпечення та доступу до відкритих навчальних курсів для учасників навчального процесу закладів вищої освіти може бути використання Microsoft Imagine в межах програми Microsoft Imagine Academy (див. детальніше [30]).

3-й етап. Створення веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища. Веб-орієнтоване освітньо-наукове та навчальне середовище – це сукупність інформаційних ресурсів (засобів, інструментів, технологій, сервісів), які можуть використовуватися учасниками навчального процесу (викладачами, студентами) з метою оволодіння знаннями, стимуляції навчальної активності, розвитку особистісних здібностей, пошуку й опрацювання різноманітних даних, комунікації та співпраці. До складу веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища можуть входити веб-орієнтовані системи: системи управління загального призначення, системи управління навчальними матеріалами, видавничі системи, системи спеціального призначення, системи для спільної роботи (див. пункт 1.8). Основою формування веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища повинна бути система управління навчальними матеріалами (наприклад, на система MOODLE або

інша системи, див. детальніше пункти 2.2.1 та 2.2.2), за допомогою якої можна об'єднувати всі види освітніх інформаційних ресурсів і використовувати їх в тісній інтеграції з іншими веб-сервісами мережі Інтернет. До ресурсів веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища можуть також входити сайти відділів і підрозділів, факультетів, кафедр, персональні сайти викладачів, електронна бібліотека, репозитарій тощо (див. пункт 4.1.1).

4-й етап. Проектування навчання. Планування освітнього процесу з використанням веб-орієнтованих методичних систем навчання доцільно розподілити на два етапи: аналіз системи знань і вмінь необхідно сформулювати у майбутнього фахівця (майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій) та проектування змісту навчальних дисциплін.

На етапі аналізу системи знань і вмінь, які необхідно сформулювати у майбутнього фахівця, необхідно здійснити аналіз навчальних планів підготовки фахівця, визначити цільову аудиторію, цілі, результати навчання, вимоги до попередніх знань студента тощо.

На етапі проектування змісту навчальної дисципліни передбачається не тільки створення навчально-методичних комплексів чи електронних ресурсів, але й проектування навчального курсу з використанням веб-орієнтованих систем управління навчальними матеріалами, в межах якого ці матеріали будуть доступні кінцевим користувачам – викладачам та студентам. У змісті навчального курсу також потрібно передбачити операційно-діяльнісний, контрольний-регулювальний та оцінювальний результативний компоненти. Створені навчальні курси з використанням веб-орієнтованих систем управління навчальними матеріалами повинні відповідати вимогам стосовно веб-орієнтованих систем управління навчальними матеріалами (див. пункт 4.2.2), проходити обов'язкову внутрішню та зовнішню сертифікацію, через що буде забезпечено їх ефективне застосування в навчальному процесі. Також важливо на цьому етапі спланувати різні моделі комунікації учасників навчального процесу. Оскільки застосування веб-орієнтованих методичних систем навчання дозволяє використовувати різні технології комунікації, тому потрібно продумати варіанти комунікації для проведення занять в аудиторії (стаціонарного), заочного та дистанційного навчання.

5-й етап. Підтримка освітнього процесу. Результативність застосування веб-орієнтованих методичних систем навчання, зокрема інформатичних дисциплін, залежить від багатьох факторів. Тому необхідно проводити кількісні дослідження ефективності застосування таких систем

навчання, особливо аналіз ефективних і неефективних навчальних дій, що забезпечить удосконалення використання методик навчання, зокрема інформатичних дисциплін.

Протягом цього етапу передбачається спостереження за освітньою діяльністю студентів, виявлення труднощів під час організації і виконання різних видів робіт, аналіз стану впровадження і результативності використання веб-орієнтованих методичних систем навчання тощо. Така діяльність дасть змогу оцінити результативність використання кожної складової веб-орієнтованої методичної системи навчання, коригувати та вдосконалювати перебіг навчального процесу. Аналіз результатів спостереження дає змогу отримати та накопичувати дані про освітню діяльність, фіксувати реальний стан впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання, виявляти стратегії та напрями їх розвитку.

Кожен із описаних 5-х етапів розробки і впровадження веб-орієнтованих методичних систем навчання, зокрема інформатичних дисциплін, є завершеним і цілісним. Разом з тим останній 5-й етап не завершується та може тривати постійно. Результати, отримані в ході цього 5-го етапу, можуть призвести до повторення всіх попередніх етапів з метою удосконалення окремих структурних компонентів веб-орієнтованих методичних систем навчання.

4.2 Методичні особливості використання веб-орієнтованих систем навчання інформатичних дисциплін

4.2.1 Організація навчання інформатичних дисциплін з використанням веб-орієнтованих систем управління навчальними матеріалами

Як вже зазначалося, як основний засіб формування веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища може бути використана система MOODLE, на основі чого забезпечується учасникам навчального процесу (викладачам, студентам) доступ до навчальних курсів. За допомогою цієї системи, використовуючи тільки стандартні модулі (плагіни), можна: надсилати повідомлення студентам, розподіляти, збирати та перевіряти завдання, вести електронні журнали обліку оцінок та відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси курсу, тощо (детальніше див. пункт 2.2.1). Але в деяких випадках використання тільки стандартних модулів (плагінів) є недостатнім для підтримки навчального процесу в освітньому закладі, зокрема у випадку використання обліку успішності студентів. Тому для впровадження системи MOODLE у навчальний процес було проведено ряд налаштувань та розроблені вимоги до навчальних курсів

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем у системі MOODLE (див. наступний підпункт 4.2.2).

Як відомо, основним елементом в системі MOODLE є курс. Всі курси зберігаються у категоріях, тому враховуючи досвід фахівців з використання цієї системи [131], було створено структуру категорій курсів, яка відповідає структурі навчальних підрозділів університету, а саме: перший рівень – назви факультетів, другий рівень – назви кафедр. Наступні рівні категорій курсів можуть створюватися в довільному порядку, але як показує досвід використання системи MOODLE, краще наступні рівні категорій створювати відповідно до освітнього рівня підготовки здобувачів освіти (бакалавр, магістр, аспірант) та спеціальності (Рис. 151 та Рис. 152).

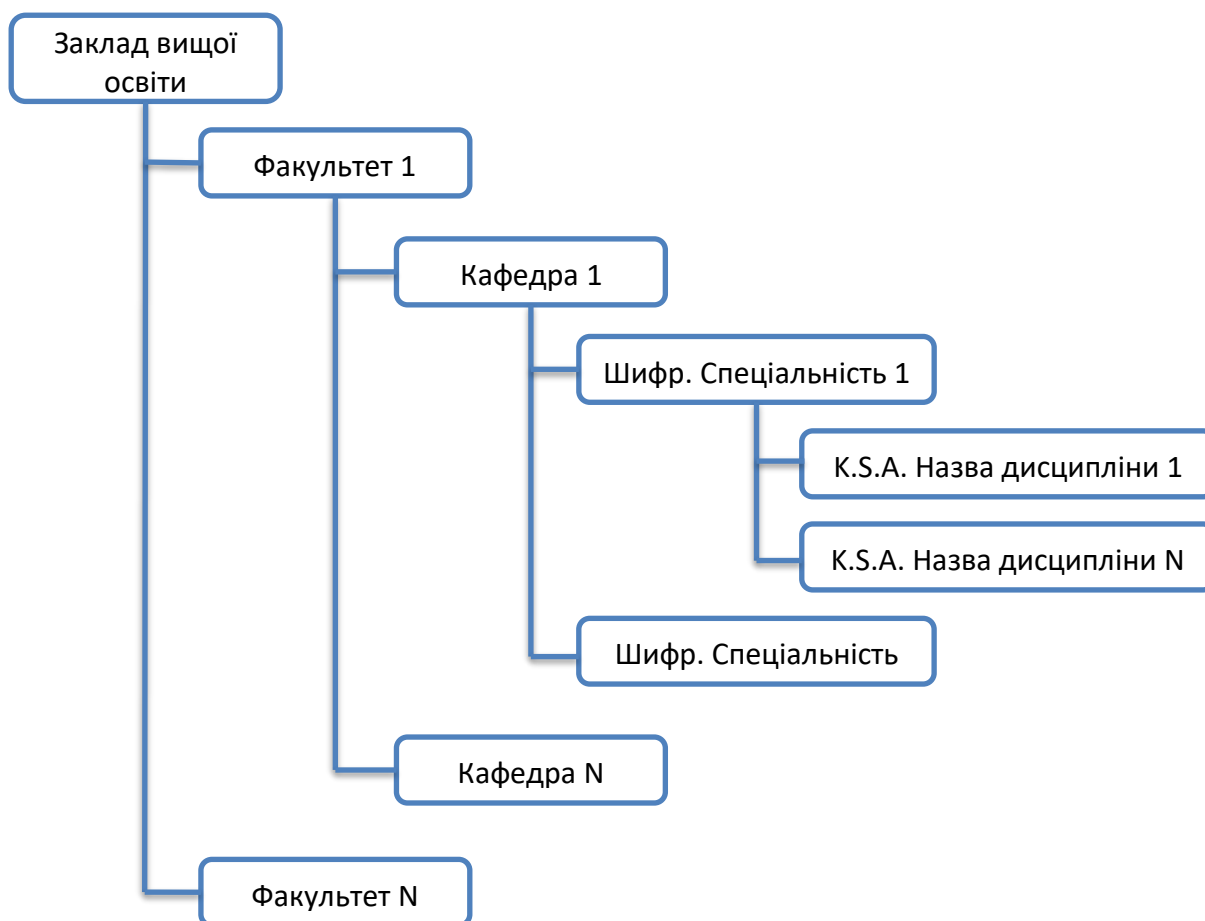


Рис. 151. Структура категорій курсів

Для управління курсами та категоріями в межах кафедри були призначені відповідальні особи (викладачі, які проявили бажання взяти участь в розробці та переважно секретарі кафедр), яким надано відповідні права. Відповідальна особа у межах категорії, яка відповідає назві кафедри, може створювати нові категорії та курси, призначати на курси користувачів з ролями викладачів та студентів, а також виконувати всі дії пов'язані з адмініструванням курсів навчальних дисциплін. Зокрема відповідальні

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем особи та викладачі курсу мають дотримуватися спеціальної форми надання назв курсам: «К.S.A. Назва дисципліни», де К та S – відповідно курс та семестр, протягом якого вивчається дисципліна за навчальним планом, А – аббревіатура спеціальності (Рис. 153).

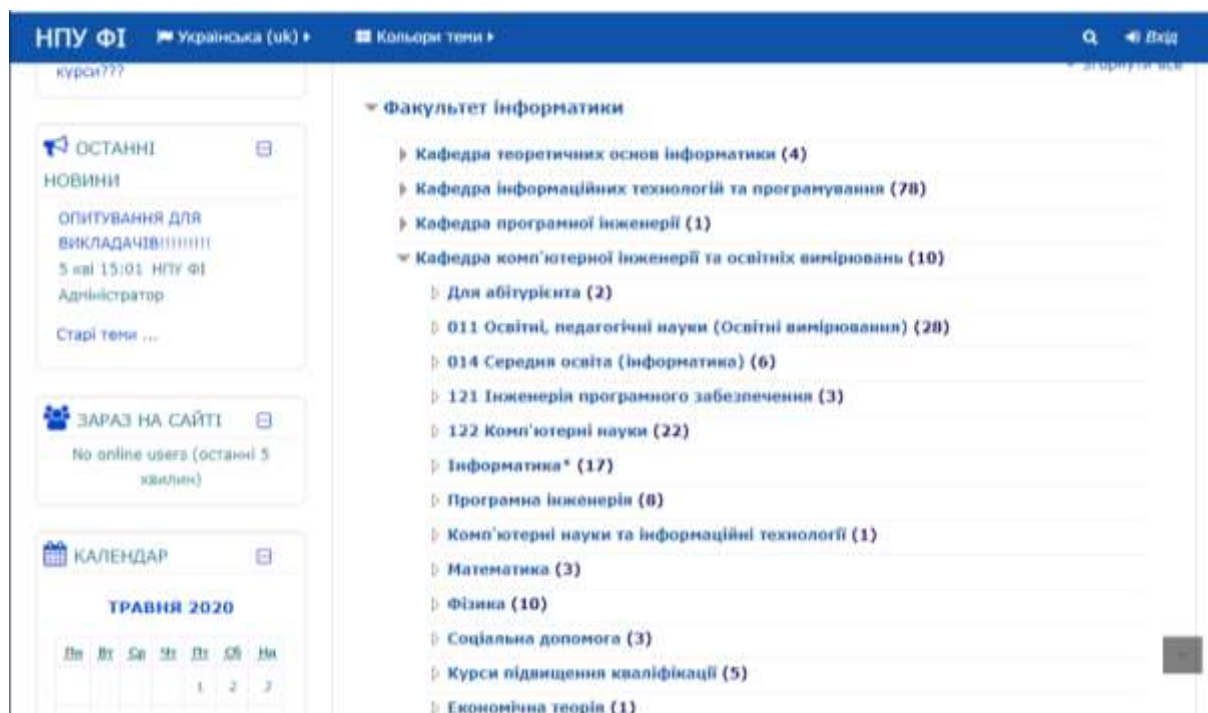


Рис. 152. Приклад структури категорій курсів

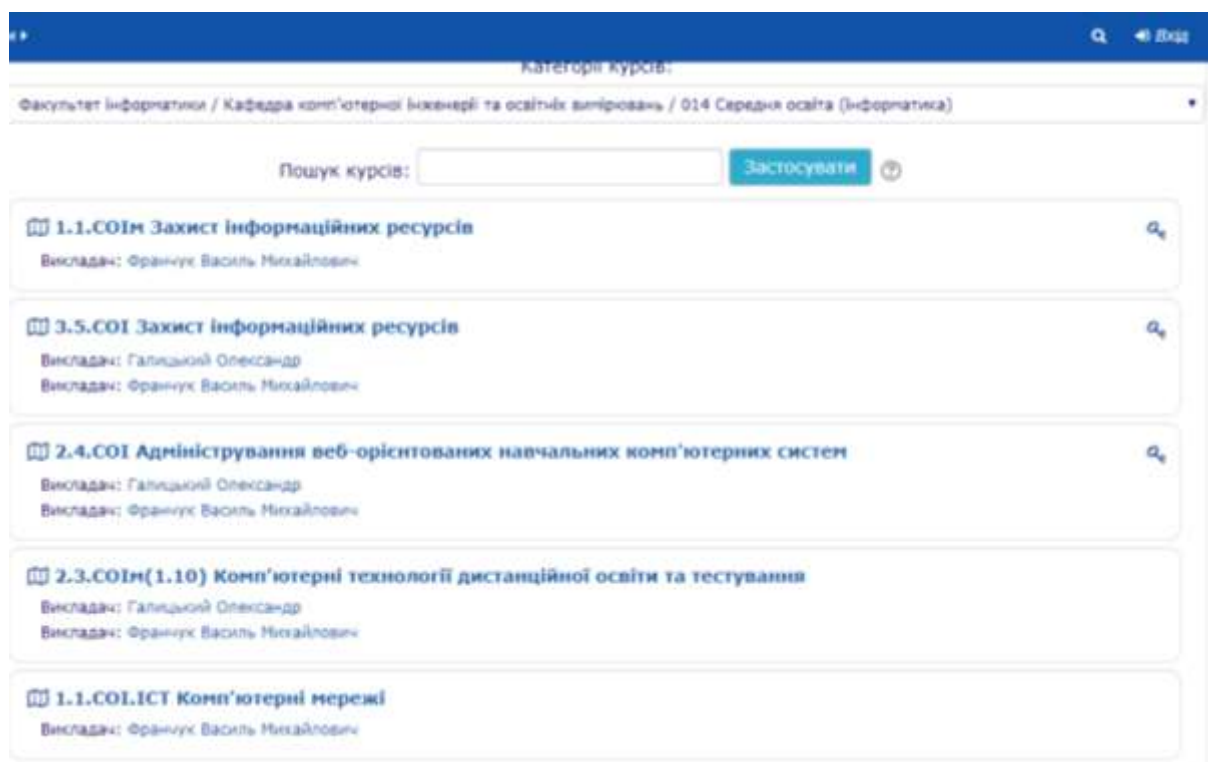


Рис. 153. Назви курсів

Зарахування студентів до навчання матеріалів курсів, які вони мають вивчати під час всього терміну навчання, здійснюється в категорії першого рівня відповідного факультету (наприклад «Факультет інформатики») з використанням глобальних груп, назви яких відповідають назвам академічних груп (Рис. 154). Після зарахування студентів до глобальних груп потрібно створити мета-курси з назвами, що відповідають назвам освітніх програм, обов'язково перед назвою вставити рік початку та завершення терміну навчання студентів відповідно до освітнього ступеня. У мета-курсі використовується модуль *Subcourse*, за допомогою якого додаються посилання на курси, які передбачені в навчальному плані освітньої програми, а також вказується спосіб зарахування студентів на цей курс. В цьому випадку зарахування відбувається з глобальних груп. Після чого студенти з глобальної групи зараховуються на всі навчальні курси, які додані до вказаного мета-курсу.

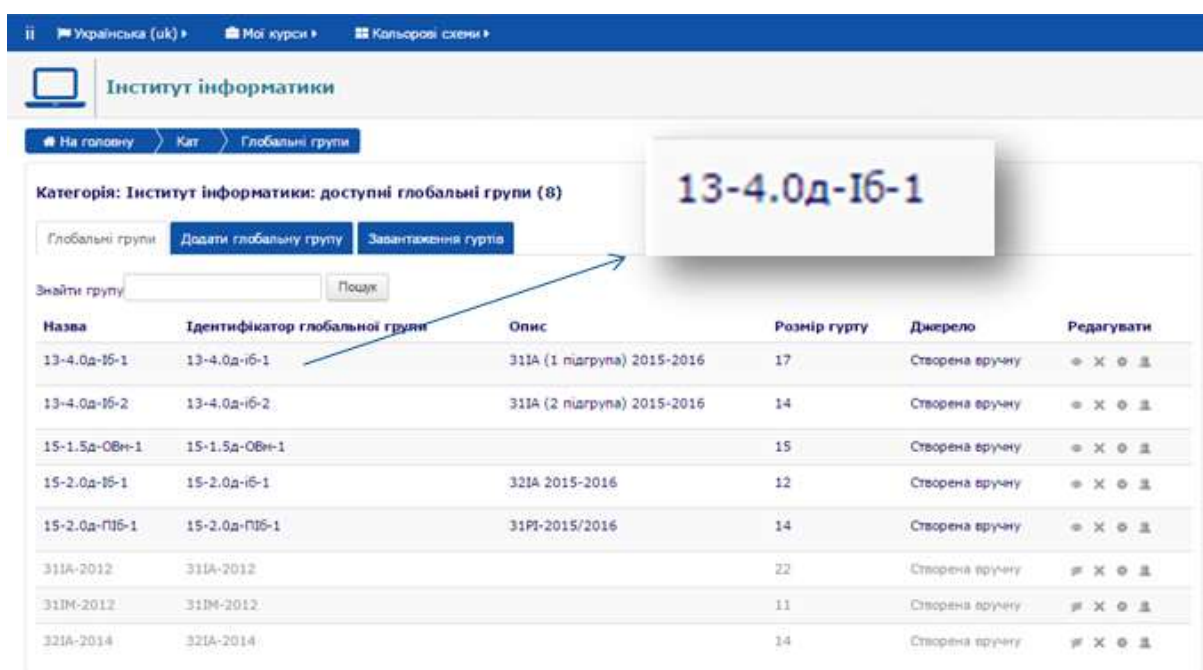


Рис. 154. Глобальні групи

Сам навчальний курс має бути уніфікований, тобто приведений до відповідної форми (див. далі пункт 4.2.2), а саме повинні бути вказані види діяльності для оцінювання студентів відповідно до дидактичної картки, яка розробляється у відповідності до навчальної та робочої програми навчального курсу.

Використовуючи такий підхід до організації навчальних курсів з використанням системи MOODLE, можна отримувати зведені відомості з обліку успішності студентів та мати чітку, логічно вибудовану структуру курсів, яка буде зрозумілою для викладачів та студентів.

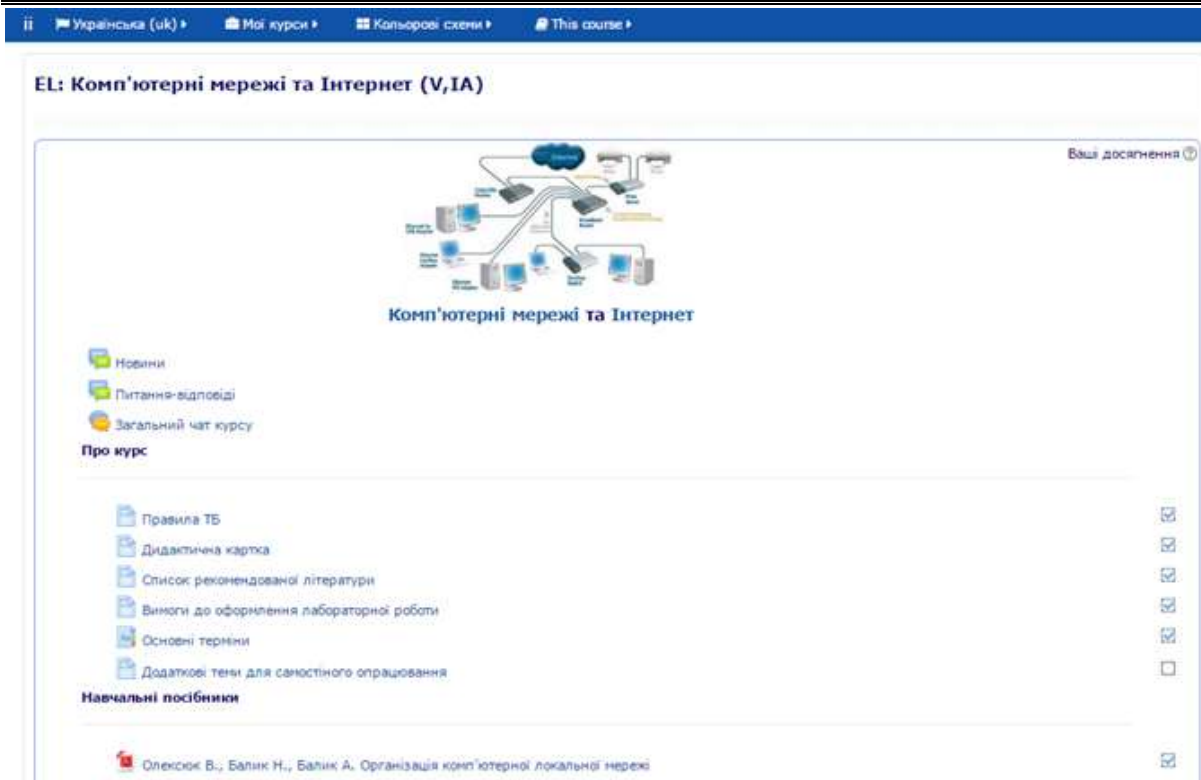


Рис. 155. Приклад курсу

Модуль статистики. Для отримання статистичних відомостей про студентів та викладачів у системі MOODLE можна використовувати стандартні засоби для відображення діяльності викладачів та студентів у курсі. Але коли потрібно зібрати відомості про кілька курсів, або окремі групи студентів, або окремих викладачів, то потрібно виконати значну кількість розрахунків з даними, отриманих стосовно різних курсів.

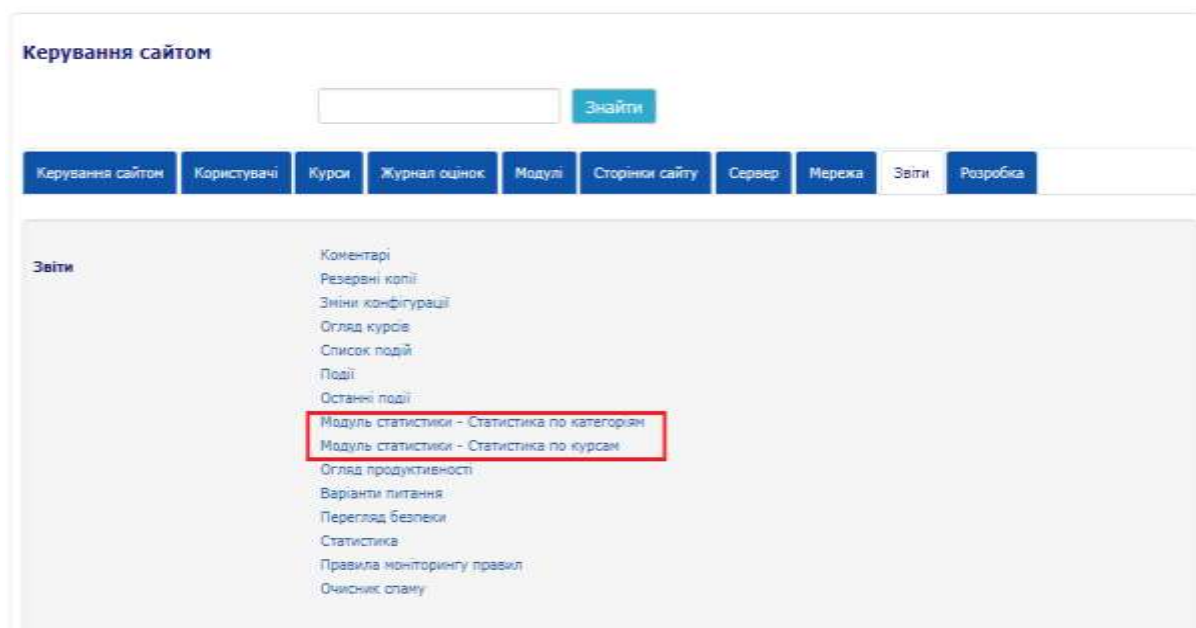


Рис. 156. Стандартні звіти та модуль статистики

Для того, щоб зібрати статистичні відомості про діяльність викладачів та студентів у курсах, був розроблений модуль статистики. Цей модуль складається з двох основних частин: статистика за категоріями та статистика за мета-курсами (Рис. 156).

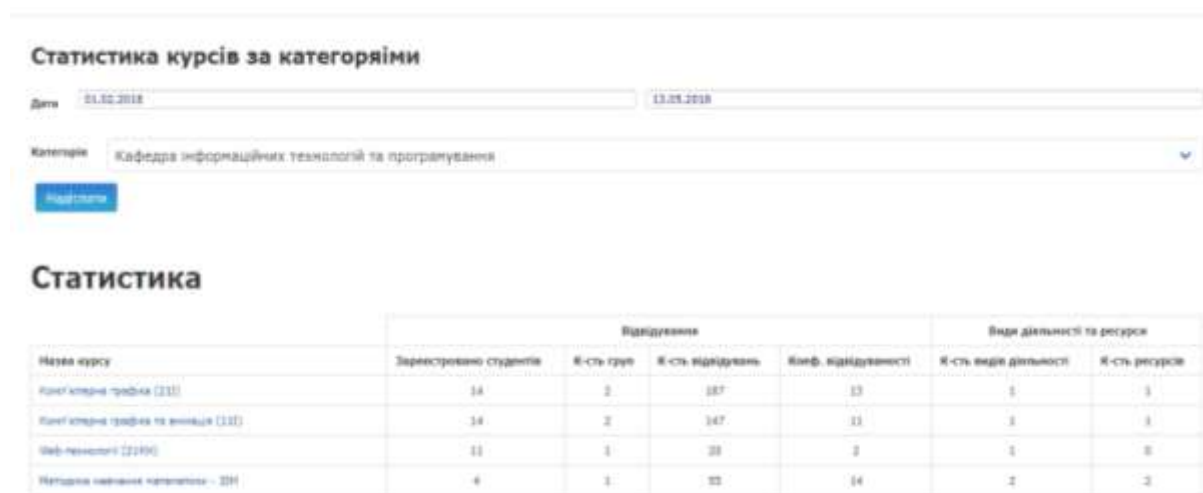


Рис. 157. Статистика за категоріями

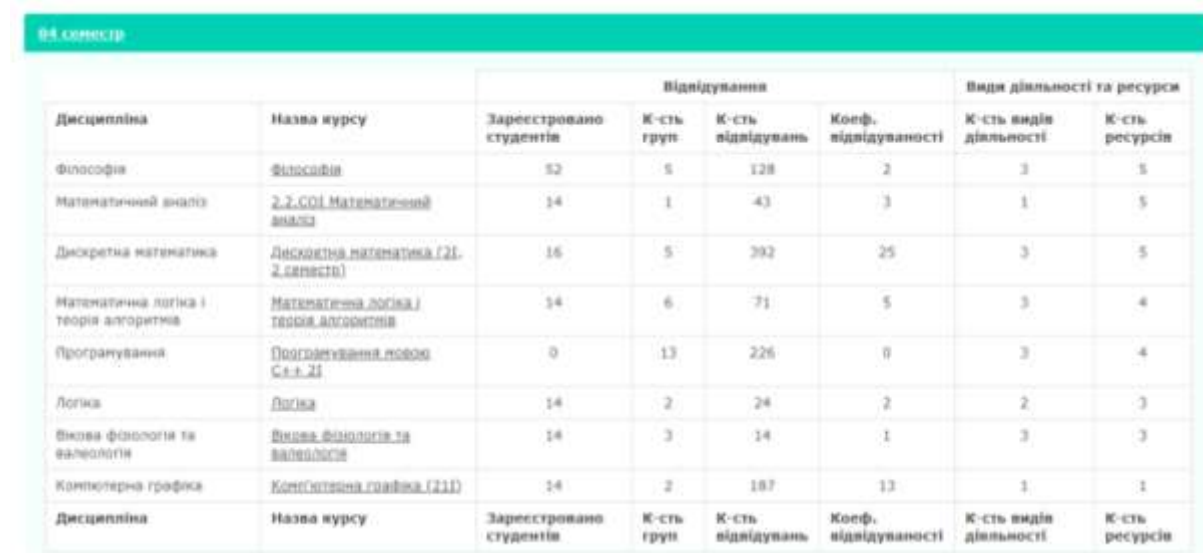


Рис. 158. Статистика за мета-курсами

За допомогою використання такого модуля можна збирати та отримувати статистичні відомості про курси, які розміщені у різних категоріях. У випадку дотримання структури для перших двох рівнів категорій, поданих на Рис. 151, це статистика за підрозділами навчального закладу (Рис. 157). Можна збирати статистичні відомості за мета-курсами, які відповідають навчальному плану підготовки студентів за відповідними спеціальностями (Рис. 158).

4.2.2 Основні вимоги до веб-орієнтованого навчального курсу для підтримки навчального процесу з використанням системи MOODLE

Веб-орієнтований навчальний курс – це комплекс навчально-методичних матеріалів та освітніх послуг, створених для організації індивідуального та групового навчання з використанням веб-орієнтованих технологій (ВОТ).

Основною особливістю веб-орієнтованого навчального курсу для підтримки навчального процесу на всіх формах (стаціонарна, заочна, дистанційна) навчання полягає у тому, що такий навчальний засіб призначений для оволодіння студентами навчальним матеріалом під керівництвом викладача з використанням системи MOODLE.

Веб-орієнтовані навчальні курси розміщуються на навчальному порталі закладу освіти, наприклад в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова за адресою <https://moodle.npu.edu.ua>, для факультету інформатики: <https://moodle.fi.npu.edu.ua>. Приклад курсу можна переглянути у додатках (див. Додаток G).

Викладач має змогу самостійно (або за допомогою методиста, модератора) вносити навчальні матеріали до навчального курсу, надсилати повідомлення студентам, розподіляти, збирати та перевіряти завдання, вести електронні журнали обліку оцінок та відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси курсу тощо.

Доступ до ресурсів навчального курсу – персоніфікований. Логін та пароль доступу викладача чи студента отримують за допомогою облікового запису корпоративної пошти (Див. Додаток E), який використовується, як елемент технології єдиного входу (SSO, англ. Single Sign-On). Правила отримання доступу подаються на сайті навчального порталу. Кожний користувач має доступ лише до тих електронних навчальних курсів, на яких він зареєстрований для участі у навчальному процесі. Реєстрація студентів до навчального курсу здійснюється методистом або модератором системи.

Веб-орієнтовані навчальні курси можуть бути використані як засоби навчання для студентів денної, заочної, дистанційної форм навчання на всіх етапах навчальної діяльності студентів під час навчання відповідних дисциплін, зокрема і інформатичних.

Загальна схема веб-орієнтованого навчального курсу подана на Рис. 159. Розглянемо детальніше основні елементи цієї схеми.

Загальні відомості про курс. Тут можуть міститися такі ресурси:

- *Робоча програма (затверджена в установленому порядку).* В робочій програмі зазначається мета та завдання навчання курсу, його зміст,

подаються назви тем кожного модуля з анотаціями, кількість годин (кредитів ECTS) на проходження кожного модуля, форма підсумкового контролю.

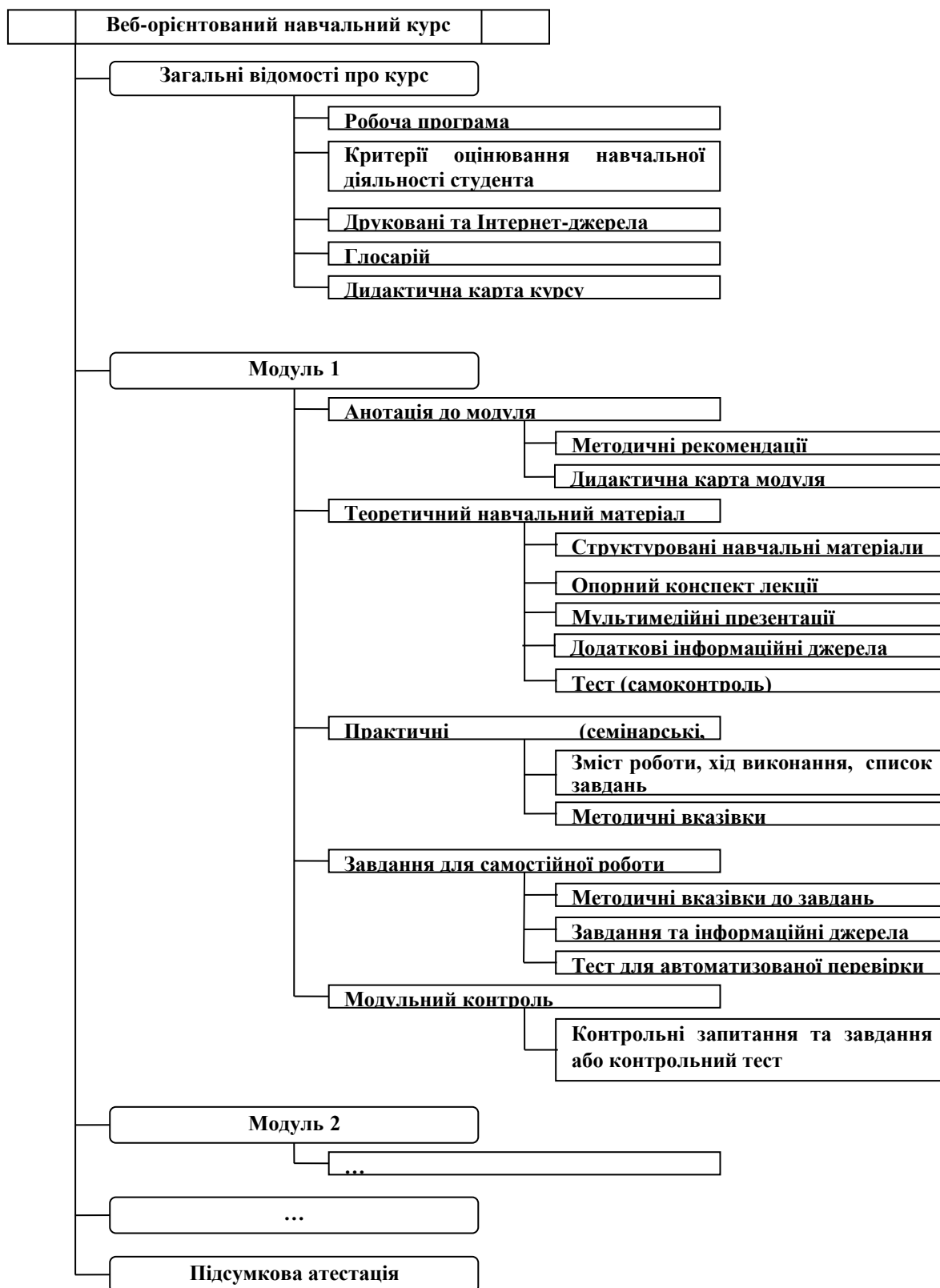


Рис. 159. Загальна схема веб-орієнтованого навчального курсу

- *Тематичний план.* За допомогою цього ресурсу відображається план проведення лекційних та практичних (семінарських, лабораторних) занять, а також план виконання студентами завдань для самостійної роботи.
- *Критерії оцінювання.* Тут наведені відомості щодо системи оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни, як поточних, так і підсумкових. Для кожного модуля вказується розподіл балів за виконання завдань та шкала оцінювання.
- *Друковані та Інтернет-джерела.* За допомогою цього ресурсу вказуються основні та додаткові друковані джерела з дисципліни, в також відповідні веб-ресурси мережі Інтернет.
- *Глосарій (за потребою).* Тут наводяться основні терміни з навчального курсу та їх означення.
- *Дидактична карта курсу.* Подається коротка анотація стосовно курсу, розподіл тем курсу за тижнями, темами і модулями, тематика практичних (семінарських, лабораторних) занять, розподіл балів за видами діяльності (Рис. 160). Детальніше дидактичні картки для інформатичних дисциплін можна переглянути у додатках (див. Додаток А).



Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем						1
Дидактична картка з навчальної дисципліни "Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем" для студентів 2 курсу спеціальності 014 Середня освіта (інформатика)						
Схема організації навчального процесу						
Тиждень	Лекції	Бали	Лабораторні (практичні, семінарські) заняття, індивідуальні завдання, модульний контроль	Бали	Самостійна (індивідуальна) робота	Бали
Модуль 1. Адміністрування та використання веб-сервера						
1	Л.№1. Вступ. Адміністрування веб-сервера.	5				
2	Л.№2. Використання веб-сервера та баз даних при створенні веб-ресурсів засобами мови PHP.	5	Л.Р.№1. Адміністрування веб-сервера Apache.	10		
3			Л.Р.№2. Адміністрування веб-сервера IIS.	10	С.Р.№1	8
4			Л.Р.№3. Адміністрування програмного комплексу «Денвер», «Open Server».	10		
5			Л.Р.№4. Використання баз даних при створенні веб-ресурсів.	10		
6			Л.Р.№5. Створення веб-ресурсів з підтримкою мультимедіа.	10		
7			Модульний контроль №1	10		
Всього:		10	Всього:	60	Всього:	8
Всього за 1 модуль:						78
Модуль 2. Системи управління вмістом						

Рис. 160. Дидактична карта курсу (приклад)

До змісту модуля включаються такі елементи (Рис. 159):

- *Анотація до модуля.* Тут вказуються цілі навчання (вони мають бути конкретними, досяжними, зрозумілими для студента), карта модуля навчання, методичні рекомендації стосовно навчання за темами основних матеріалів.
- *Теоретичний навчальний матеріал.* Тут характеризуються такі навчальні ресурси:
 - структуровані навчальні матеріали, в змісті яких відображається логіка навчання за курсом і надаються студентам теоретичні відомості з модуля у повному обсязі;
 - опорний конспект лекції;
 - мультимедійні презентації лекцій (Рис. 161);
 - додаткові навчальні матеріали: конспекти лекцій, флеш-ролики; аудіо і відео матеріали, гіперпосилання тощо;
 - тест для самоконтролю.

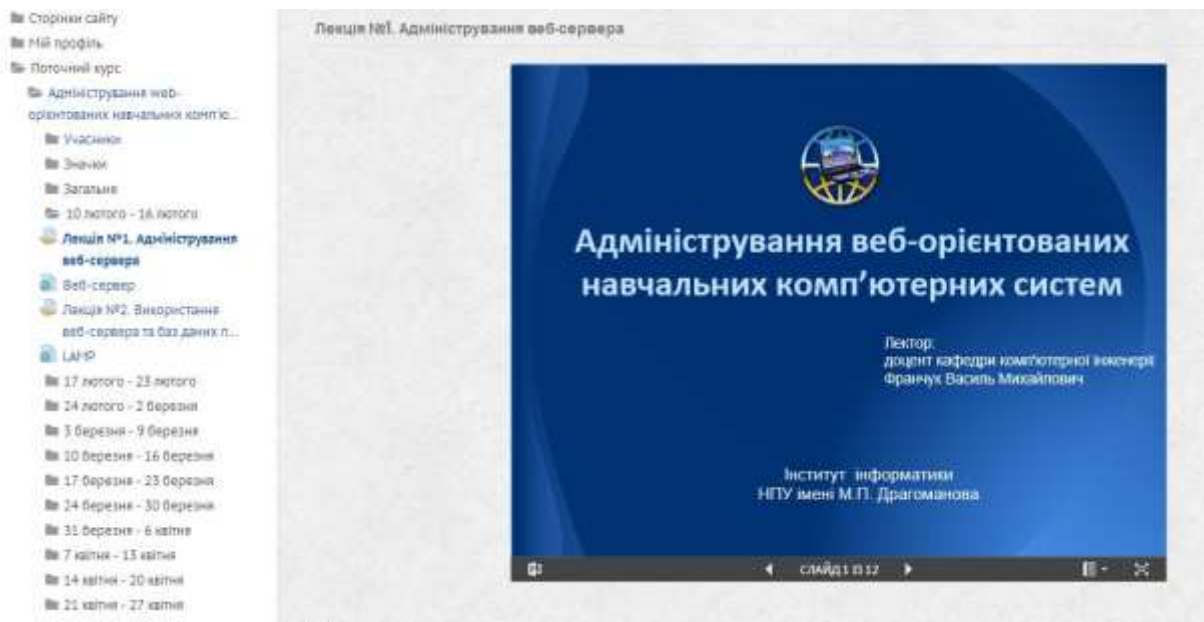


Рис. 161. Лекційний матеріал у вигляді презентації

- *Практичні (семінарські, лабораторні) роботи.* В матеріалах курсу обов'язково має бути наведений *перелік лабораторних робіт, практичних та семінарських занять* у вигляді окремих ресурсів. До кожної роботи потрібно сформулювати *мету її виконання та завдання*, через виконання яких забезпечується формування вмінь та навичок, необхідних для оволодіння змістом матеріалу за темою, надати *методичні рекомендації* стосовно їх виконання, *форму подання результатів* виконаної роботи, *критерії оцінювання* кожної роботи, *список індивідуальних завдань для кожного студента* чи завдань для

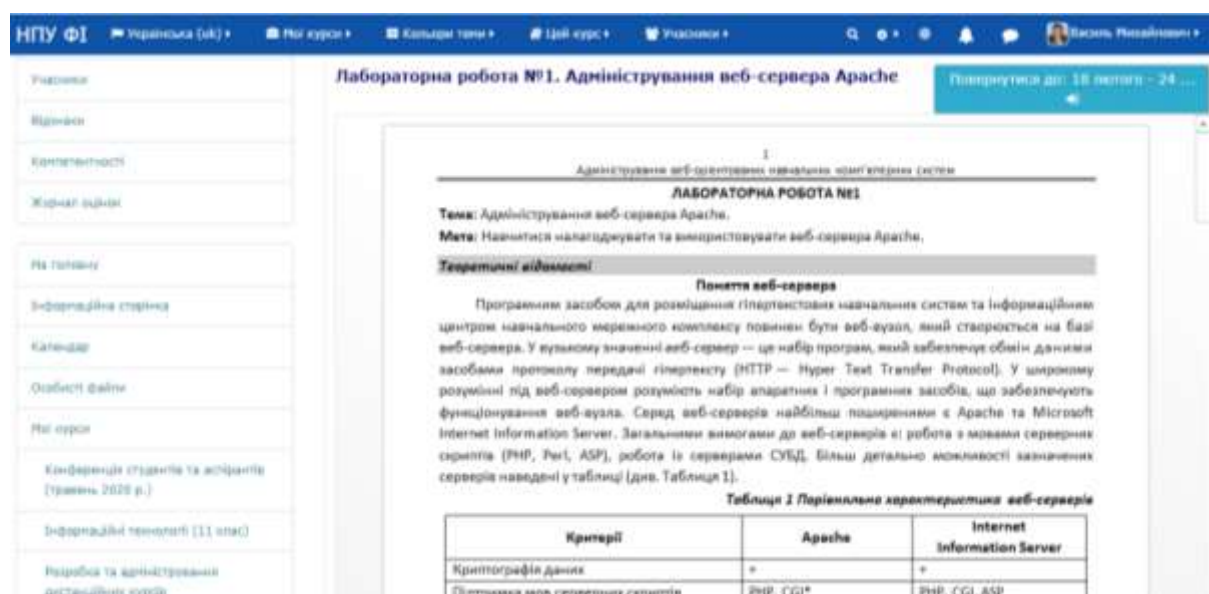


Рис. 162. Лабораторна робота

- **Завдання для самостійної роботи.** Значна частина навчальних годин під час навчання кожної дисципліни відводиться на самостійне опрацювання. У матеріалах веб-орієнтованого навчального курсу необхідно розмістити додатковий *теоретичний матеріал, завдання для самостійного виконання та методичний матеріал*, використання якого забезпечить якісне виконання навчальних завдань студентами. Завдання формулюються у такій формі: *текст завдання, форма подання результатів виконання, критерії оцінювання, термін виконання, список додаткових друкованих та Інтернет-джерел* (Рис. 163).

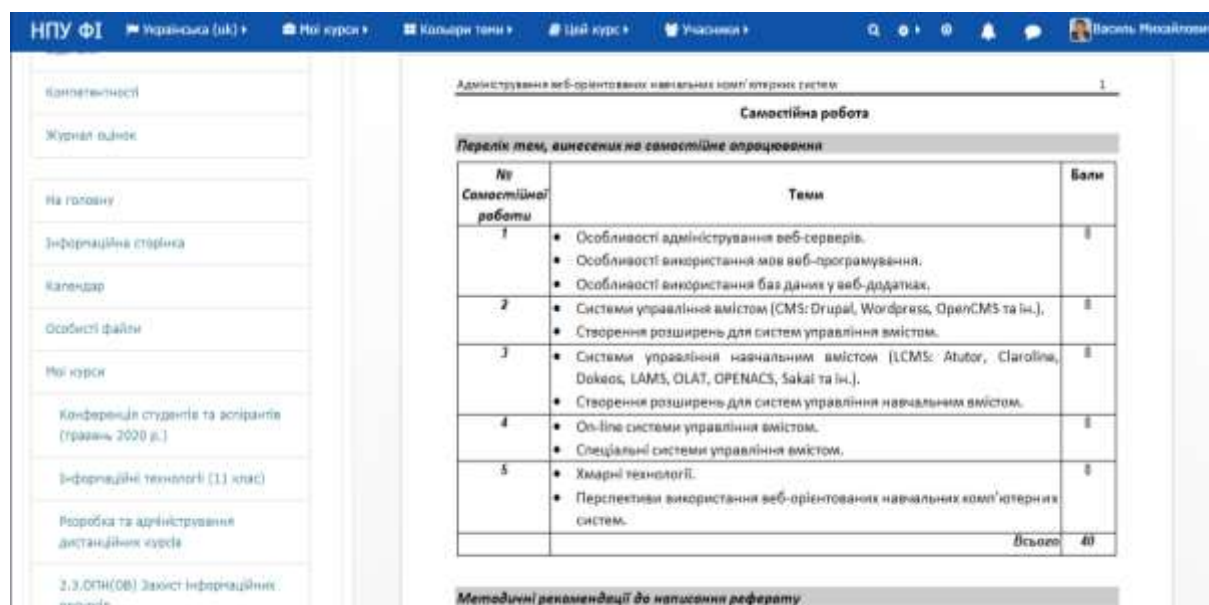


Рис. 163. Завдання для самостійної роботи

- *Модульний контроль.* Для оцінювання знань, умінь та навичок, набутих студентами під час навчання за темами кожного модуля курсу, використовуються індивідуальні завдання, тести та опитування за допомогою контрольних запитань. Використання системи MOODLE дозволяє створювати тестові завдання 10 різних типів (див. детальніше [160]). Результати оцінювання навчальних досягнень кожного студента автоматично заносяться до електронного журналу після тестування.

Окремо слід відзначити, що в разі використання тестових завдань для оцінювання знань, умінь та навичок студентів, в системі MOODLE є потужний інструмент аналізу тестових завдань тесту. Розглянемо детальніше цей інструмент.

Робота над тестами (виходячи з педагогічного задуму) починається із створення завдань у тестовій формі. Кожне таке завдання повинно пройти випробування з метою перетворення його у тестове завдання. Одним з видів випробувань є емпірична перевірка властивостей тестового завдання, коли на основі результатів тестування розраховуються його статистичні характеристики. Визначення статистичних характеристик є головним (після експертної перевірки змісту) способом діагностики тестових властивостей завдань.

№ питання	Текст питання	Текст відповіді	Відносна оцінка варіанту	Кількість відповідей	% правильних відповідей	Стандартне відхилення	Індекс дискримінації	Коефіцієнт дискримінації
(9445)	За впливов на об'єкт атаки можна розрізнати:	активний вплив;	(0.50)	0/9	(0%)	0.527	0.67	0.49
	За впливов на об'єкт атаки можна розрізнати:	опосередкований вплив;	(0.50)	0/9	(0%)			
		пасивний вплив;	(-1.00)	0/9	(0%)			
		активний вплив;	(0.00)	9/9	(100%)			
		опосередкований вплив;	(0.00)	5/9	(56%)			
		пасивний вплив;	(0.00)	5/9	(56%)			

Рис. 164. Таблиця аналізу тестових завдань

У системі MOODLE є вбудований аналізатор, за допомогою якого на основі проведених тестувань розраховуються статистичні характеристики

тестових завдань. Результати аналізу показуються у таблиці даних аналізу (Рис. 164).

Таблиця даних аналізу статистичних характеристик завдань містить такі поля (стовпці):

- *№ питання* – унікальний номер тестового завдання у системі MOODLE. Якщо вказати («натиснути») на його номер, то відкриється сторінка редагування цього завдання. Під номером є дві піктограми: через одну вказують на тип завдання, за допомогою іншої можна переглянути це завдання в окремому вікні.
- *Текст питання* – текст тестового завдання. Зеленим кольором відображається назва, чорним – текст завдання. Якщо в тестовому завданні є картинки, вони теж виводяться в цій таблиці.
- *Текст відповіді* – варіанти відповідей, які обрали студенти під час тестування.
- *Відносна оцінка варіанту* – оцінка варіанту відповіді, яка задана під час створення або редагування завдання і приведена до одиниці.
- *Кількість відповідей* – скільки разів варіант відповіді був обраний під час тестування із загального числа спроб в цьому тесті.
- *% відповідей* – відсоток обрання варіанта відповіді студентами від загального числа спроб.
- *% правильних відповідей* – відношення суми балів, набраної студентами за це завдання, до тієї суми балів, яку вони могли б набрати, якби завжди відповідали на це завдання правильно. Цей показник ще називають *індексом простоти завдання*. Розрахунок *індекса простоти завдання (ІПЗ)* виконується за формулою:

$$ІПЗ = (N_{\text{правильних}}) / N_{\text{макс}},$$

де $N_{\text{правильних}}$ – число спроб тестування, в яких обрано правильний варіант відповіді на завдання, а $N_{\text{макс}}$ – загальне число спроб тестування у цьому тесті.

Якщо $ІПЗ = 100\%$ (усі студенти відповіли правильно) або 0% (усі студенти відповіли не правильно), то таке завдання не є тестовим і його треба вилучити із цього тесту або переробити.

- *Стандартне відхилення* – середньоквадратичне відхилення індивідуальних оцінок від середньої оцінки за завдання для всіх студентів, які пройшли тестування. Стандартне відхилення (CV) обчислюється як квадратний корінь з суми квадратів відхилень оцінок від їх середнього значення, розділеної на кількість цих оцінок. Якщо усі студенти дадуть правильну відповідь на завдання, то $CV = 0$. Стандартне відхилення є загальноприйнятою мірою варіації тестових балів.

Наступні дві характеристики тестових завдань визначаються за допомогою методів дискримінантного аналізу⁸. Задачею дискримінантного аналізу є віднесення об'єкту, який характеризується за значенням обраного для аналізу параметра, до однієї із груп, які у свою чергу, мають свій розподіл.

- *Індекс дискримінації (ІД)* – є грубою оцінкою розподілу результатів виконання тестових завдань на такі, що відповідають вимогам педагогічного вимірювання, і такі, що не відповідають таким вимогам. Всі завдання розподіляються на три групи. До першої групи відносять завдання, для яких у спробах обрано правильних відповідей стільки, що їх сумарна оцінка перевищує рівень 2/3 від максимальної оцінки за тест. Третя група містить завдання, для яких у спробах обрано правильних варіантів стільки, що їх сумарна оцінка нижче за рівень 1/3 від максимальної оцінки за тест. Друга група містить усі інші завдання. Значення індексу дискримінації розраховується за формулою:

$$ІД = (X_1 - X_3) / X_{\text{макс}},$$

де X_1 – сума балів за відповіді на ті завдання, які були отриманні під час тестування, що після завершення мають високу оцінку за тест;

X_3 – сума балів за тестове завдання випробувань з низькою оцінкою за тест;

$X_{\text{макс}}$ – максимальний бал за тестове завдання (найбільша сума балів, яку можна отримати за виконання цього тестового завдання, якщо всі спроби, в яких було отримано високу або низьку оцінку за тест, були успішними). Індекс дискримінації може набувати значення від -1 до 1. Наприклад, 1 означає, що на це тестове завдання всі студенти, з високим рівнем підготовки, дали правильну відповідь, а всі студенти, з низьким рівнем підготовки – неправильну відповідь. Нульове значення індексу дискримінації говорить про те, що на це завдання студенти, з високим та низьким рівнем підготовки, відповіли однаково і може означати, що таке завдання або занадто легке, або занадто важке для студентів.

- *Коефіцієнт дискримінації (КД)* – на відміну від індексу дискримінації розраховується для всіх спроб одразу (без поділу на групи), що дає більш об'єктивний аналіз тестового завдання. КД обчислюється за формулою:

$$\Sigma (xy) / (N * S_x * S_y),$$

де $\Sigma (xy)$ – сума добутків відхилень набраних балів для цього завдання і тесту в цілому,

⁸ Дискримінантний аналіз – різновид багатовимірної аналізу, який призначений для розв'язування задач розпізнавання образів. Використовується для прийняття рішення про те, які змінні розділюють (тобто «дискримінують») певні масиви даних (так звані «групи»).

N – кількість відповідей на це завдання,

S_X – стандартне відхилення набраних балів у цьому завданні,

S_Y – стандартне відхилення набраних балів для тесту в цілому.

Так само, як і індекс, коефіцієнт дискримінації набуває значень від -1 до 1. Чим більше завдань з коефіцієнтом дискримінації, значення якого близьке до 1 чи дорівнює 1, тим більш професійно складено тест.

Ще одним важливим аспектом створення та використання веб-орієнтованих навчальних курсів є проблеми, які виникають у викладачів на етапі навчання та на завершальному етапі. У своєму дослідженні В.М. Кухаренко [149] визначає, що в більшості випадків викладачам доводиться мати справу з психологічними, педагогічними, технологічними та іншими проблемами використання веб-орієнтованих навчальних (дистанційних) курсів.

Психологічні проблеми. Веб-орієнтований навчальний курс – це розпланований викладачем план діяльності студента стосовно засвоєння структурованого навчального матеріалу для виконання завдань. Основною психологічною проблемою є готовність викладача та студента до використання веб-орієнтованого навчального курсу. Викладачам потрібно планувати навчальний курс для групового навчання з активним спілкуванням у потижневому форматі, а самостійне опрацювання курсу може мати тематичний формат, але з малою ймовірністю успішного завершення, тому студентів у будь-якому випадку потрібна допомога стосовно управління часом, який ним буде використовуватися в процесі навчання за темами курсу.

Педагогічні проблеми. Викладачам потрібно у своїй діяльності використовували стандарти освітньо-кваліфікаційних характеристик та освітньо-професійних програм, тому що зараз виникає багато проблем у переході на нові стандарти з використанням показників обізнаності. Показники обізнаності можна використовувати під час проектування курсів. Спочатку визначаються показники обізнаності, потім види діяльності та перелік завдань. Таким чином можна визначити потрібну кількість кредитів або складність курсу. В останніх версіях системи управління навчальними курсами MOODLE є окремий модуль, який називається «Компетентності», за допомогою якого можна до кожного завдання курсу описати та «прикріпити» конкретні показники обізнаності (компетентності). На основі цієї системи показників обізнаності у системі MOODLE може бути сформований навчальний план.

Ще однією проблемою використання веб-орієнтованого навчального курсу, є те, що деякі викладачі його використовують як засіб для

розміщення тільки інформаційних матеріалів та завдань. Для перевірки успішності виконання завдань курсу потрібно максимально використовувати тестові завдання, через виконання яких забезпечується своєчасний контроль та відстеження перебігу навчання (моніторинг). Під час створення тестових завдань викладачі використовують найпростіші тестові завдання – вибір однієї відповіді, що легко вгадуються, не завжди використовують категорії, що ускладнює формування модульних та підсумкових тестів, через малу кількість тестових завдань втрачається ефективність випадкового вибирання завдань з бази тестових завдань. Тематичні тести рекомендується пропонувати без обмежень кількості спроб та часу виконання [149].

Технологічні проблеми. Основними технологічними проблемами під час проектування веб-орієнтованого навчального курсу є використання «ресурсів» та «видів діяльності» системи MOODLE.

Зокрема, під час планування виду діяльності «Лекція» треба створювати невеликі дози текстових даних, після вивчення яких студент відповідає на тестові завдання до тексту, сценарій опрацювання тексту може бути різний і залежить від бачення процесу навчання викладачем. Ресурс «Книга» доцільно використовувати для об'єднання 5 і більше сторінок тексту, щоб скоротити довжину тижневого блоку на головній сторінці курсу. Презентації, відео, інфографіку, навчальні карти необхідно інтегрувати за допомогою ресурсу «Сторінка». Списки додаткових джерел, які часто додаються до тижневих блоків через що збільшується їх довжина і погіршується навігація в курсі, слід подавати як окремий ресурс «Сторінка» з невеликою кількістю джерел, посиланнями на ці джерела та з їх анотацією.

Ще однією складовою технологічних проблем є проблеми дизайну. На жаль, не всі викладачі розробляють веб-орієнтований навчальний курс як комфортне навчальне середовище для студента, з зручною навігацією та легким доступом до потрібних навчальних матеріалів. Навчальне середовище – це сукупність інформаційних ресурсів і даних на головній сторінці курсу мінімізовані та доступні через мобільні пристрої. Для зручності використання веб-орієнтованого навчального курсу доцільно подавати відомості про автора курсу та викладача, правила роботи з курсом, вхідне тестування, відео про курс. Іноді доцільно давати епіграфи до курсу, розділів. Також потрібно перевіряти всі посилання у курсі, особливо на різноманітні програмні засоби, які використовуються для виконання завдань.

В разі використання веб-орієнтованих систем навчання головне

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем завдання викладача – створення навчального середовища, де він має бути дослідником та розробником методичних систем навчання та очолювати навчання студентів. [46, 149].

4.2.3 Використання хмарних сервісів у веб-орієнтованому навчальному курсі

Використання системи MOODLE дозволяє викладачам досить зручно забезпечувати веб-орієнтоване подання навчальних матеріалів для студентів. Ці матеріали можуть бути подані у вигляді окремих файлів, таких як текстові документи, презентації зображення і т. п. Для розміщення файлів у системі MOODLE можна використовувати файлові сховища (репозитарії). До стандартних сховищ, які включені за замовчуванням, належать: *Вбудовані файли, Файли сервера, Недавні файли, Завантажити файл, URL завантажувач, Особисті файли, Вікімедія, Youtube відео*, а також додаткові сховища, доступ до яких може бути дозволений адміністратором сайту: *Сховище Alfresco, Vox.net, Файли курсу, Dropbox, Сховище EQUILLA, Файлова система, Flickr, Публічний Flickr, Google Drive, Merlot.org, Веб альбом Picasa, Amazon S3, Microsoft OneDrive, Сховище WebDAV*.

Використовуючи стандартні сховища системи MOODLE, викладачі можуть завантажувати до курсу розроблені ними навчальні матеріали, які можуть зберігатися на персональному комп'ютері або в хмаро-орієнтованих сховищах, наприклад Google Drive, Microsoft OneDrive, Dropbox, Youtube і т. п.

Використання хмаро-орієнтованих сховищ дозволяє викладачам зберігати файли поза системою MOODLE, які потім можна додавати до курсу використовуючи стандартні сховища або вбудовувати вміст цих файлів в деякі «ресурси» та «види діяльності» курсу.

На даний час для закладів освіти є ряд пропозицій від провідних розробників програмного забезпечення, хмаро-орієнтованих сервісів у навчальному процесі, зокрема і стосовно використання цих сервісів в системі управління навчальними матеріалами MOODLE.

Найбільш популярними і доступними для закладів вищої освіти є хмаро-орієнтовані сервіси Google Apps для навчальних закладів та Office 365 для навчальних закладів (Рис. 165).



Рис. 165. Хмаро-орієнтовані сервіси Google Apps та Office 365

Документи і навчальні презентації, створені за допомогою сервісів Google Apps та Office 365, можна розміщувати в навчальному курсі в системі MOODLE. Для розміщення текстового документу або навчальної презентації із сервісу Google Apps або Office 365 у системі MOODLE потрібно лише скористатись ресурсом «URL-посилання» та вставити посилання (Рис. 166, Рис. 167) на документ в сервісі.

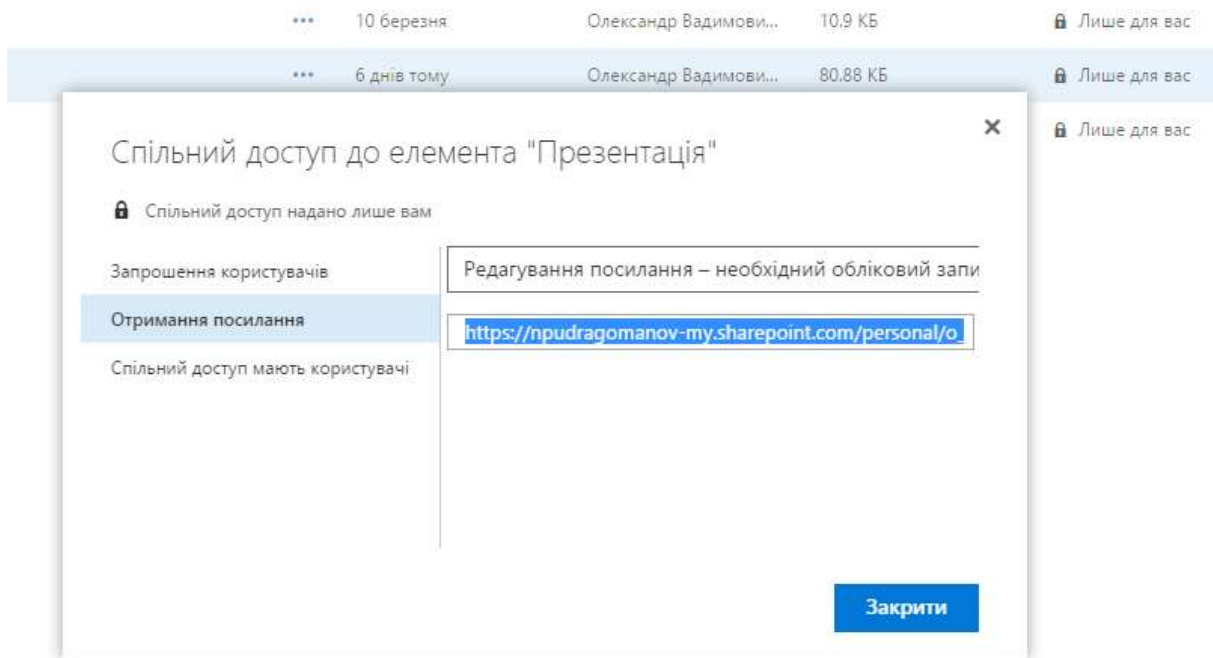


Рис. 166. Посилання на документ в Office 365

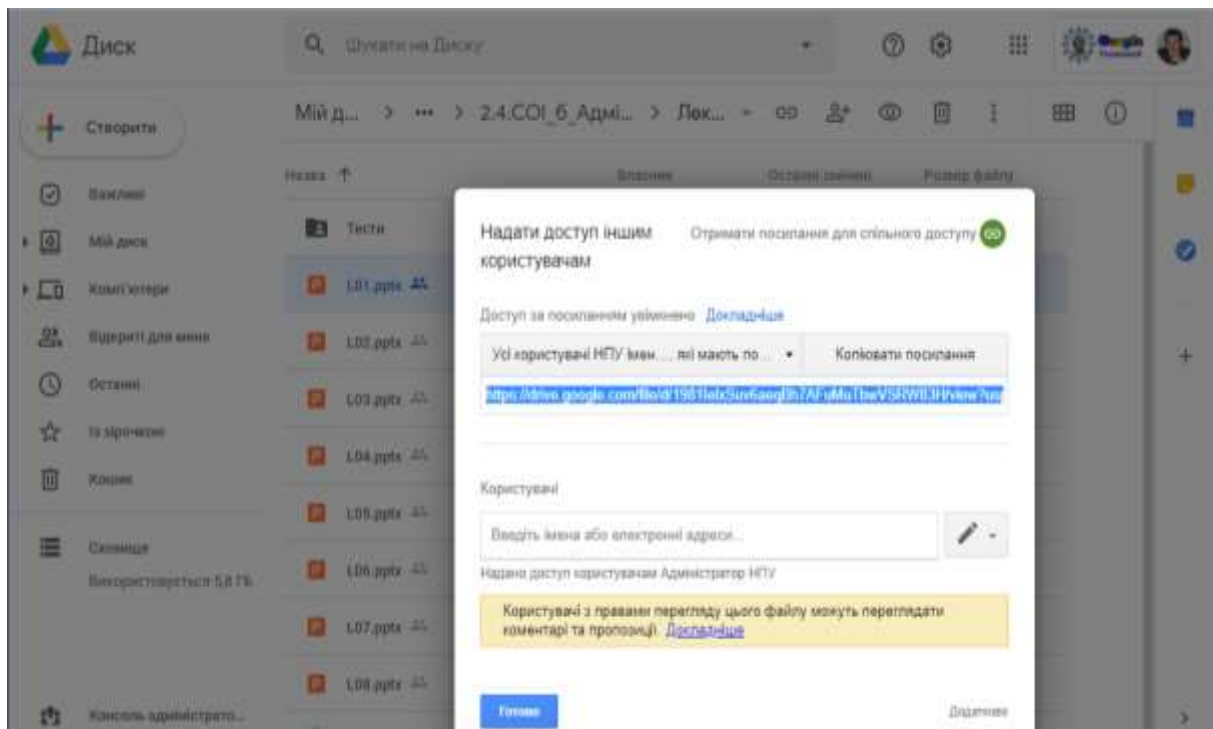


Рис. 167. Посилання на документ в Google Apps

Щоб додати до навчального курсу необхідні документи з хмарного сервісу, потрібно виконати такі вказівки:

1. здійснити вхід до хмарного сервісу, використовуючи обліковий запис користувача;
2. перейти до сховища документів хмарного сервісу;
3. обрати потрібний файл в сховищі та обрати послугу «Отримати посилання для спільного доступу»;
4. скопіювати згенероване посилання;
5. перейти до сайту системи MOODLE, використовуючи ресурс «*URL-посилання*», де в рядку зовнішній URL вставити скопійоване посилання та зберегти.

Після виконання цих вказівок до навчального курсу буде додано файл, в якому міститиметься навчальний матеріал у вигляді текстового документу, навчальної презентації тощо. Таким чином розміщуються навчальні матеріали у веб-орієнтованому навчальному курсі. Використання цього способу наповнення веб-орієнтованого навчального курсу має ряд переваг в порівнянні з використанням вбудованих ресурсів. Однією з основних переваг є можливість доступу до файлів в онлайн режимі для внесення виправлень до їх вмісту і внесені зміни автоматично оновлюються у веб-орієнтованому навчальному курсі. В іншому випадку, тобто без використання хмарних сервісів, для того щоб внести зміни, потрібно завантажити потрібний файл на комп'ютер. Далі вже на комп'ютері відкрити потрібний файл (використовуючи відповідне програмне забезпечення) та внести зміни до його вмісту. Після завершення роботи з файлом (текстовим документом та ін.) потрібно його зберегти та завантажити на веб-сайт навчального курсу, перед цим вилучивши попередню версію.

Таким чином, викладачі, які використовують систему управління навчальними матеріалами MOODLE, можуть інтегрувати до цієї системи хмаро-орієнтовані сервіси, зокрема для зберігання даних, такі як Google Apps для навчальних закладів (Google Диск) та Office 365 для навчальних закладів (OneDrive).

4.2.4 Використання веб-орієнтованого навчального курсу в умовах мобільного навчання

Як вже зазначалося, на основі технологій мобільного навчання сьогодні можна забезпечувати доступ до широкого кола інформаційних ресурсів – від засобів для допомоги у виконанні конкретної роботи та автономних навчальних курсів, що завантажуються на мобільний пристрій студента, до

повністю мережних навчальних курсів з проблемно орієнтованим програмним забезпеченням, що функціонує на сервері (див. пункт 1.6).

На даний час сформувались і активно використовуються учасниками навчального процесу такі типи ресурсів, як мобільний сайт, мобільний програмний засіб, адаптовані електронні засоби навчального призначення (електронний посібник, навчальний комплекс, тощо), соціальні мережі, унікальний мобільний матеріал (доповнена реальність) тощо, які можна використовувати за допомогою мобільних пристроїв.

Мобільний сайт. Використання мобільного сайту зараз є найпоширенішим способом доступу до веб-орієнтованих освітніх ресурсів. Мобільним сайтом може бути звичайний сайт, побудований з використанням засобів системи управління вмістом (Joomla!, WordPress, та ін.), системи управління навчальними матеріалами (MOODLE та ін.) тощо. У таких сайтах використовуються спрощені способи відображення освітніх ресурсів, адаптованих до мобільних пристроїв, і вони не обтяжені додатковими функціями та ефектами.

Мобільний програмний засіб є основним програмним забезпеченням, який використовується на мобільних телефонах, планшетах та інших мобільних пристроях. Окрім системних базових програм, які за замовчуванням встановлені на мобільному пристрої користувача, є можливість завантажувати додаткові програми з онлайн-магазинів (App Store, Google Play, Windows Phone Store та інших) безкоштовно або за певну плату [219].

Офіційне програмне забезпечення системи MOODLE для мобільних пристроїв є вільнопоширюваним і кросплатформним, за допомогою якого користувачі мобільних пристроїв із операційними системами Android та iOS можуть постійно мати доступ до навчальних матеріалів курсів, які розміщені у відповідній системі MOODLE.

Для того, щоб розпочати роботу з системою MOODLE з використанням мобільного програмного забезпечення, необхідно завантажити програмний засіб з онлайн-магазинів Google Play або App Store відповідно. Після запуску програми на виконання необхідно вказати URL-адресу сайту системи управління навчальними матеріалами MOODLE закладу освіти (Рис. 168) та пройти авторизацію, наприклад, використавши дані облікового запису системи Google.

На основі використання програмного забезпечення системи управління навчальними матеріалами MOODLE, користувачам забезпечується можливість комунікації з учасниками освітнього процесу, завантажувати мультимедійні файли з мобільного пристрою, відслідковувати прогрес

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем виконання завдань під час навчання, отримувати push-сповіщення⁹ про події в курсі, проходити тестування та переглядати результати оцінювання завдань в курсі.



Рис. 168. Під'єднання до системи MOODLE за допомогою мобільного програмного забезпечення

Для того, щоб мобільний програмний засіб можна було використовувати, адміністратор має налаштувати модуль додаткових функцій MOODLE Mobile. Для цього необхідно встановити плагін (спеціальний програмний засіб), використання якого надає доступ до нового сервісу «Додаткові функції MOODLE Mobile».

Після встановлення додаткового модуля адміністратор може налаштувати надсилання push-сповіщень про події у курсі, повідомлень на форумі, про виконання завдань тощо, шляхом під'єднання сайту системи MOODLE до сервера обміну повідомленнями [108].

Після того, як адміністратор встановив та налаштував необхідні модулі, користувач може самостійно увімкнути або вимкнути функцію постачання push-сповіщень у додатку, а також обрати пристрої, на які сповіщення будуть надходити (Рис. 169).

Користувачі, зокрема студенти, можуть виконувати різні види діяльності за допомогою встановленого додатку на мобільний пристрій, зокрема тестування. Іноді для роботи з тестами адміністратору необхідно встановлювати додаткові плагіни до системи управління навчальними матеріалами MOODLE. Тестування не можна буде використовувати, якщо в плагіні не передбачено підтримку віддалених додатків для мобільних

⁹ Технологія push – один з способів передавання даних (або повідомлень) у мережі Інтернет, коли дані передаються від сервера до користувача на основі налаштованих параметрів. Користувач у свою чергу або відхиляє, або приймає ці дані.

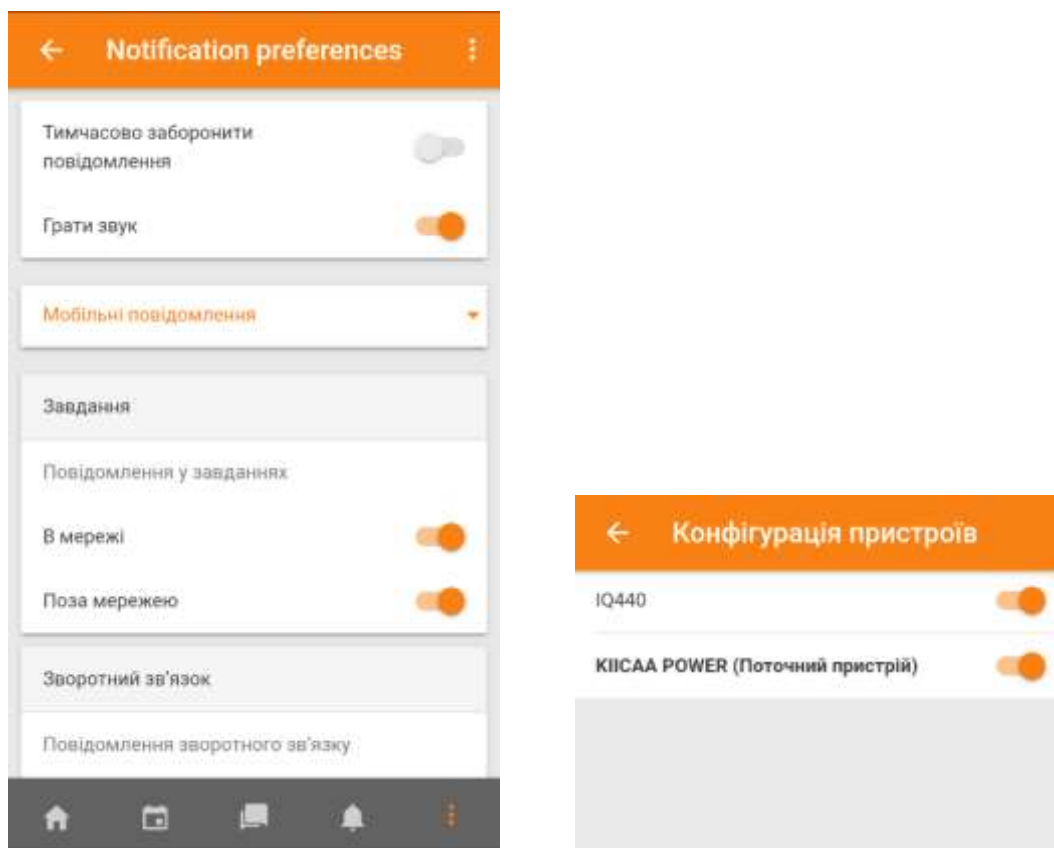


Рис. 169. Налаштування додаткових функцій MOODLE Mobile

Окрім офіційного додатку MOODLE-спільнота всього світу працює над створенням програмних засобів та надає їх у доступ всім бажаючим. До таких додатків відносяться MI Moodle Mobile, MOODLE PIMS, MDroid for MOODLE, UTAA MOODLE, Costom MOODLE та ін. Часто ці додатки створені для конкретних навчальних закладів, тому скористатись ними не завжди можливо.

Для всіх, хто бажає професійно розвиватися у напрямку використання в навчальному процесі системи управління навчальними матеріалами MOODLE, існує додаток Learn MOODLE, який був розроблений з метою поширення відомостей про оновлені версії системи MOODLE та створений за принципом MOOC (англ. **M**assive **O**pen **O**nline **C**ourses). Цей додаток є актуальним лише кілька разів на рік, коли проводиться навчання.

Слід звернути увагу на ще один офіційний додаток – MoodleMoot, який був розроблений з метою підтримування і забезпечення співпраці однодумців з розвитку інноваційних ідей в сфері освітніх технологій. Разом з тим у світі проводяться конференції MoodleMoot, в Україні такі конференції почали діяти з 2013 року, організаторами якої є Київський національний університет будівництва і архітектури та Інститут

Отже, офіційне програмне забезпечення системи управління навчальними матеріалами MOODLE для мобільних пристроїв може бути корисним інструментом організації навчального процесу для здобувачів освіти, проте його використання не надає можливості адміністрування курсів викладачами. Використовуючи інші офіційні мобільні програмні засоби, користувачі MOODLE-спільноти можуть співпрацювати між собою або слідкувати за оновленнями системи та особливостями роботи з нею.

4.3 Деякі аспекти використання веб-орієнтованих систем навчання природничо-математичних дисциплін

4.3.1 Використання Open Source Physics у системі MOODLE під час навчання дисциплін з фізики

Проблеми інформатизації та використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі в закладах вищої освіти були і залишаються предметом досліджень багатьох науковців, зокрема: В.Ю. Бикова, А.Ф. Верланя, О.М. Гончарової, Ю.В. Горошка, А.П. Єршова, М.І. Жалдака, В.І. Клочка, Н.В. Морзе, С.А. Ракова, Т.В. Підгорної, Ю.С. Рамського, З.С. Сейдаметової, С.О. Семерікова, Є.М. Смірної-Трибульської, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса та ін. Незважаючи на велику кількість різнопланових і масштабних досліджень, що стосуються інформатизації освіти та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій, питання використання система управління навчальними матеріалами MOODLE, зокрема модуля забезпечення діяльності EJSApp та бібліотеки Open Source Physics, у закладах вищої освіти залишаються недостатньо висвітленими.

Під час проектування та розроблення веб-орієнтованих навчальних курсів іноді може не вистачати стандартних елементів системи управління навчальними матеріалами MOODLE. Це може обумовлюватись тим, що іноді неможливо провести демонстраційні досліди фізичних явищ чи процесів в наявних умовах закладу освіти, зокрема це стосується лабораторних робіт, коли потрібно змоделювати той чи інший процес фактично не маючи фізичних приладів та оснащення. Постає проблема, яка полягає в пошуку таких технічних засобів навчання, використання яких б дозволило б змоделювати та провести досліди без використання фізичних приладів. Оскільки на сьогоднішній день в багатьох закладах вищої освіти активно використовується реальних система управління навчальними матеріалами MOODLE, то розв'язанням такої проблеми може стати

використання додаткових Java-апплетів, наприклад – EJSApp. Використання модуля EJSApp дає можливість як самостійно створювати Java інтерпретатора, так і скористатись вже готовими, обравши потрібний сценарій в бібліотеці Open Source Physics.

За допомогою модуля EJSApp викладач може додавати Java-апплети, створені на основі простих Java інтерпретаторів в системі управління навчальними матеріалами MOODLE, використовуючи бібліотеки Open Source Physics.

Апплет – це комп'ютерна програма, використання якої функціонально розширює можливості використання системи управління навчальними матеріалами MOODLE (наприклад, можна додавати до веб-сторінки з функціями анімації). Для створення апплетів в мережі Інтернет використовується мова програмування Java. Використання Java-апплету забезпечує можливість використовувати на веб-сторінках «виконуваний вміст» шляхом виконання відповідних операцій з гіпертекстовим документом з використанням спеціальних міні-програм. Особливістю є формат готового до виконання коду – апаратно-незалежний побайтовий формат, у який транслюються апплети Java, програма виконується у вікні браузера і не залежить від операційної системи. Якщо апплет EJS був складений за допомогою опції «Додати засоби мови» в EJS, то через апплет вбудований в систему MOODLE, з «видом діяльності» EJSApp, автоматично встановиться мова, яку обрав користувач в системі MOODLE.

Під час використання блоку EJSApp Collab Sessions користувачі можуть синхронно працювати з EJSApp, апплет буде доступний для перегляду всім користувачам в спільній сесії. Завдяки цьому блоку користувачі можуть створювати сеанси, запрошувати інших користувачів і працювати разом з використанням EJSApp. Попередньо для EJSApp потрібно на робочому комп'ютері встановити систему програмування Java з офіційного сайту розробника <http://java.com>.

Для роботи з EJSApp потрібно в меню налаштування програми налаштувати такі пункти:

- *Загальне* (Рис. 170). В пункті меню Загальне потрібно вказати назву, короткий опис та встановити відображення опису на сторінці курсу.
- *jar або .zip файл, за допомогою якого інсталується лабораторія EJS* (Рис. 171). В цьому пункті меню потрібно обрати .jar або zip-файл, за допомогою якого інсталується програмний засіб (сценарій моделювання) EJS з офіційного сайту <http://fem.um.es/Ejs>. Також можна налаштувати розмір та співвідношення сторін (висоти та ширини вікна).
- *Додатковий текст після апплету* (Рис. 172). Тут викладач може подати

коментарі до лабораторної роботи, ходу її виконання чи теоретичні відомості з конкретної теми.

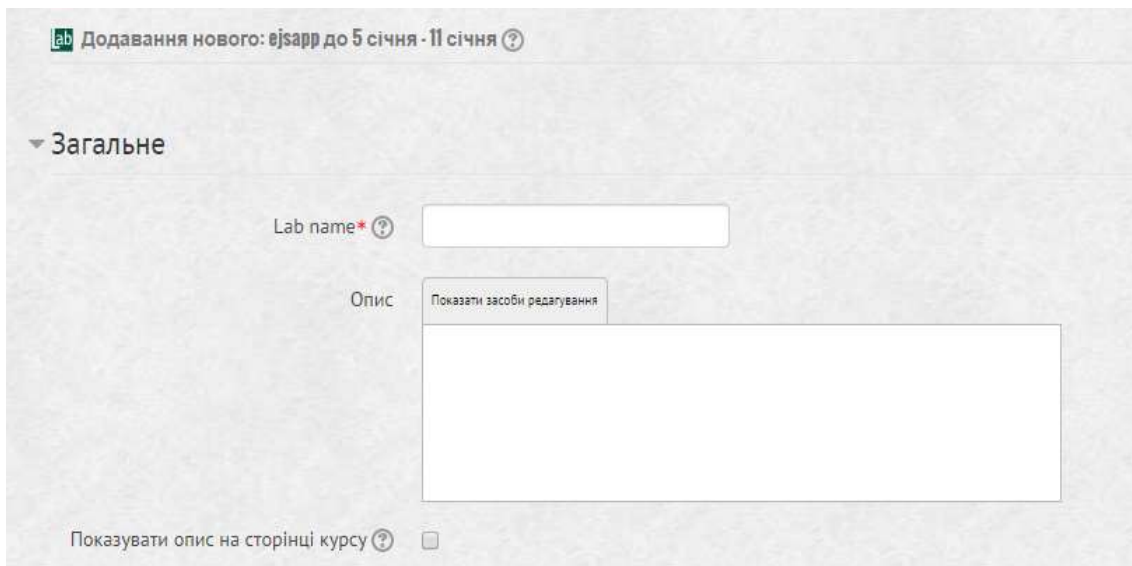


Рис. 170. Пункт меню налаштування загальних параметрів модуля

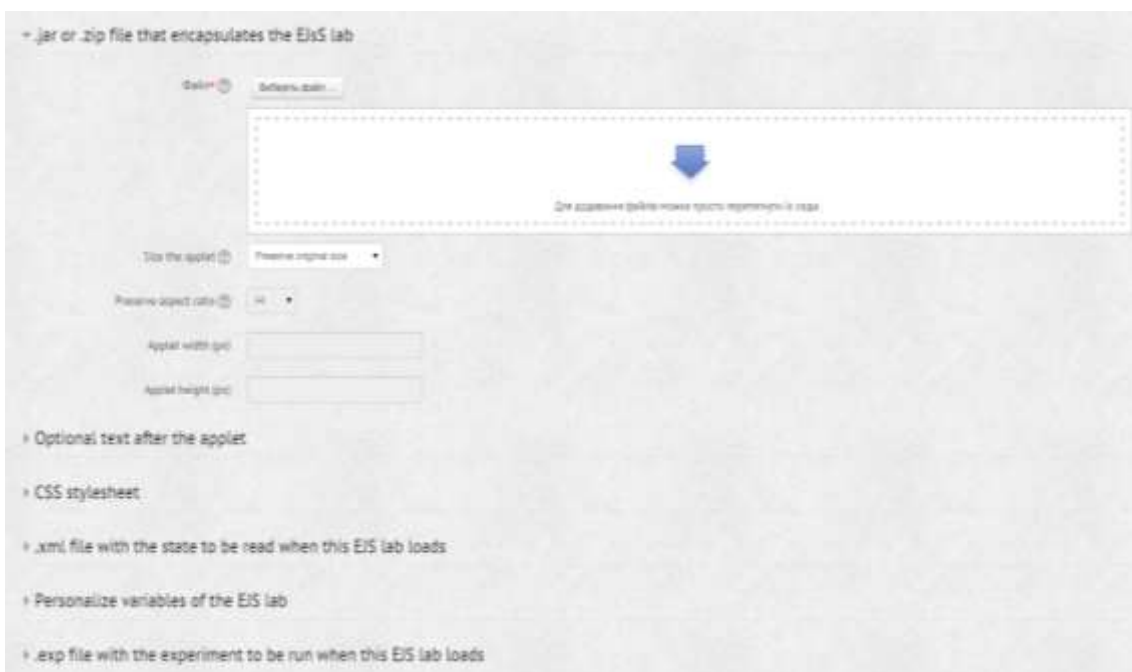


Рис. 171. Пункт меню налаштування сценарію моделювання

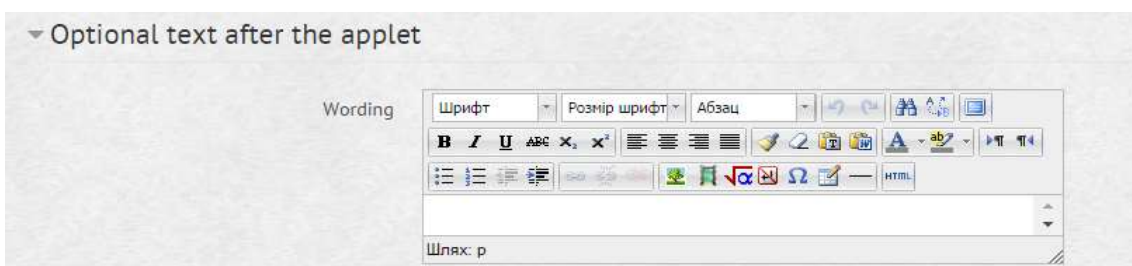


Рис. 172. Пункт меню налаштування коментарів

- *CSS стиль* (Рис. 173). В цьому полі можна задати власний CSS стиль, щоб візуально змінити EJSApp.

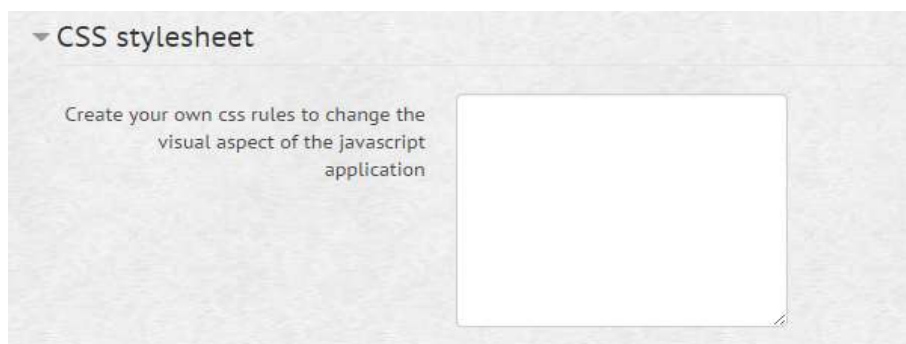


Рис. 173. Пункт меню налаштування CSS стилів

- *XML-файл для запуску EJS* (Рис. 174). Викладач може завантажити XML-файл для програмного засобу Easy Java Simulation (EJS).



Рис. 174. Пункт меню завантаження XML-файлів

- *Персоналізація змінних лабораторії EJS* (Рис. 175). Викладач може змінювати значення деяких змінних в моделі EJS і встановлювати їх окремо для кожного з користувачів, які мають доступ до цього програмного засобу.
- *.exp файл для запуску EJS* (Рис. 176). В цьому пункті меню можна завантажити .exp файл для роботи з EJS.
- *Конфігурація віддаленої лабораторії* (Рис. 177). Цей пункт меню призначений для налаштування віддаленої роботи з ресурсами інших віртуальних лабораторій. В ньому використовується система Sarlab, за допомогою якої можна управляти з'єднаннями з віддаленими лабораторіями. Тут прописуються налаштування IP-адреси, портів, доступу до ресурсу та обмеження в часі.

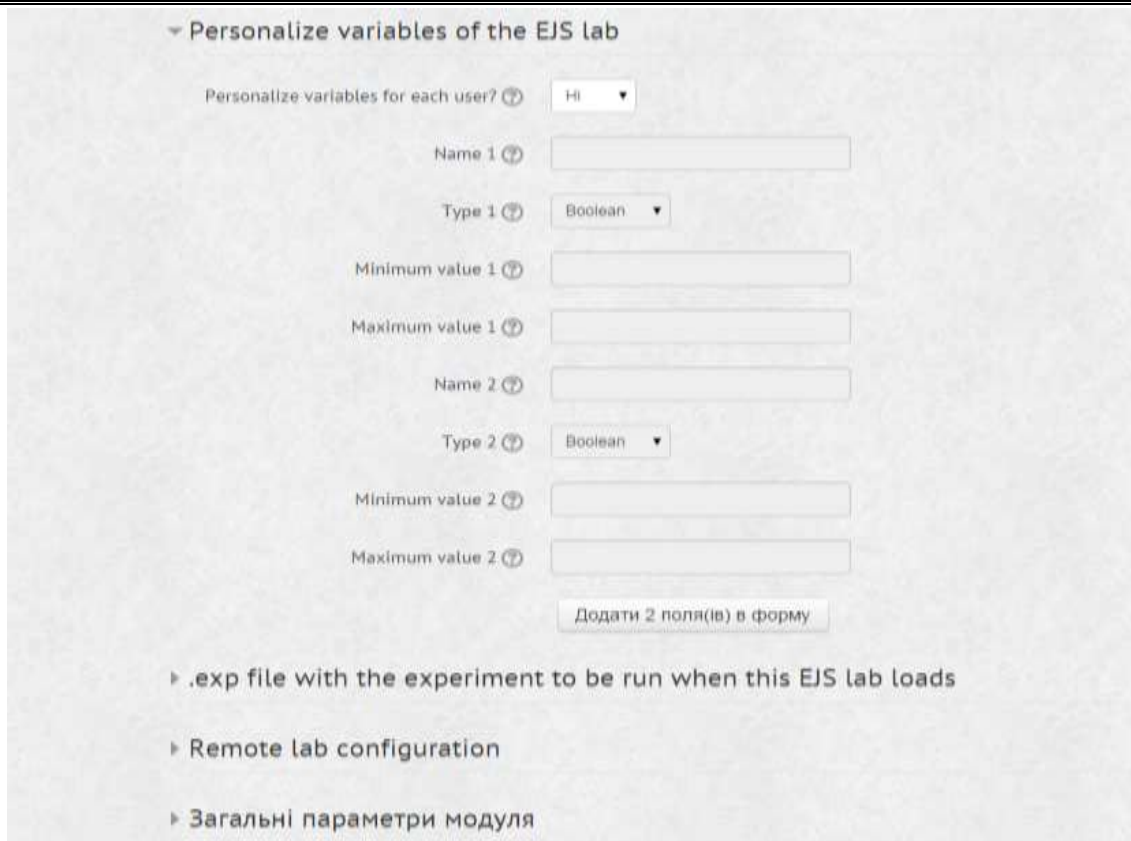


Рис. 175. Пункт меню налаштування змінних лабораторії EJS

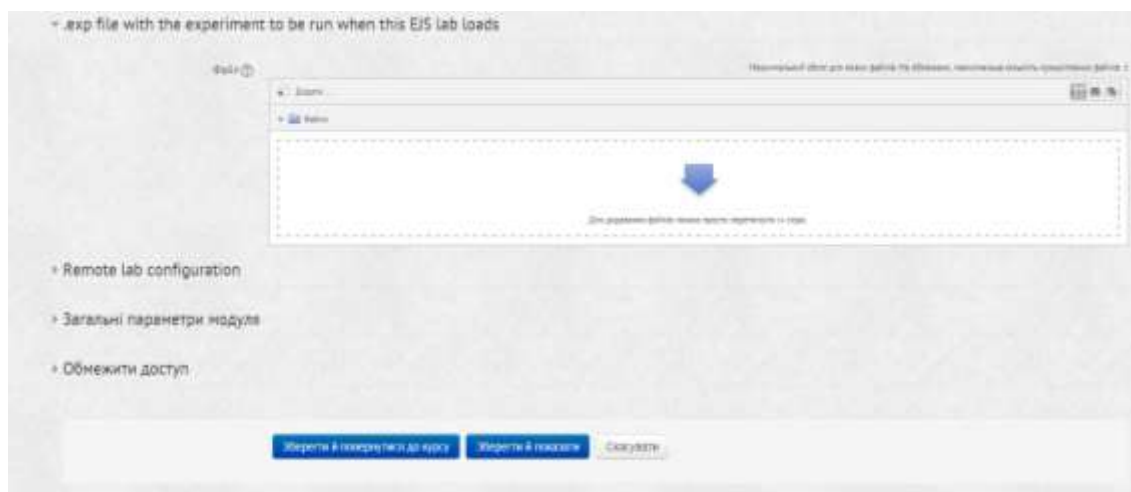


Рис. 176. Пункт меню завантаження .exp файлу

- *Загальні налаштування програми* (Рис. 178). В цьому пункті меню налаштовується доступність засобів студентам, вказується ідентифікатор та режим роботи.
- *Обмежити доступ* (Рис. 179). В пункті меню «Обмежити доступ» викладач може встановити терміни доступу до цього ресурсу, налаштувати зв'язки з іншими елементами курсу, встановивши умови їх проходження для відображення та доступу до лабораторної роботи,

обмежити доступ будь-якому користувачеві.

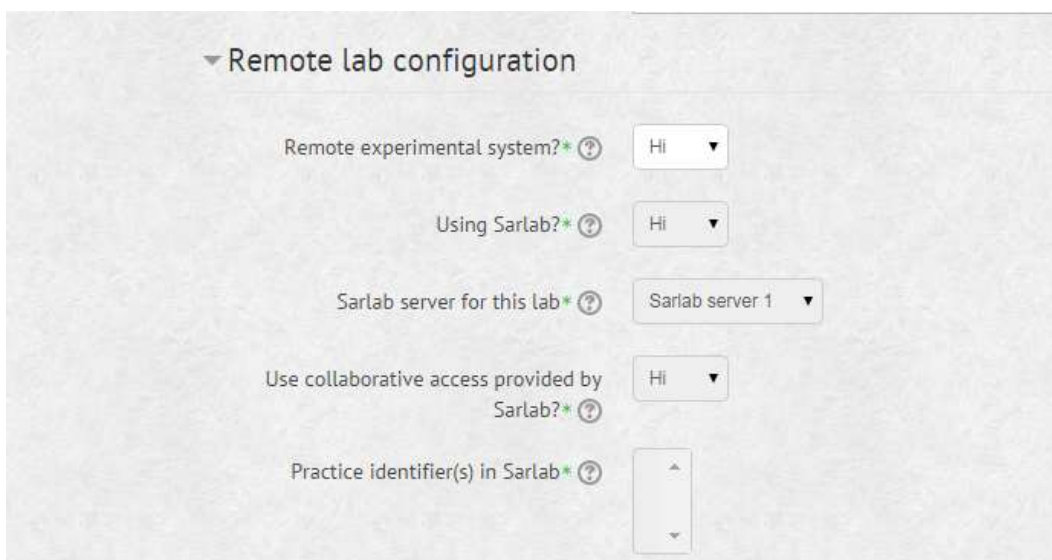


Рис. 177. Пункт меню налаштування конфігурацій віддаленої лабораторії

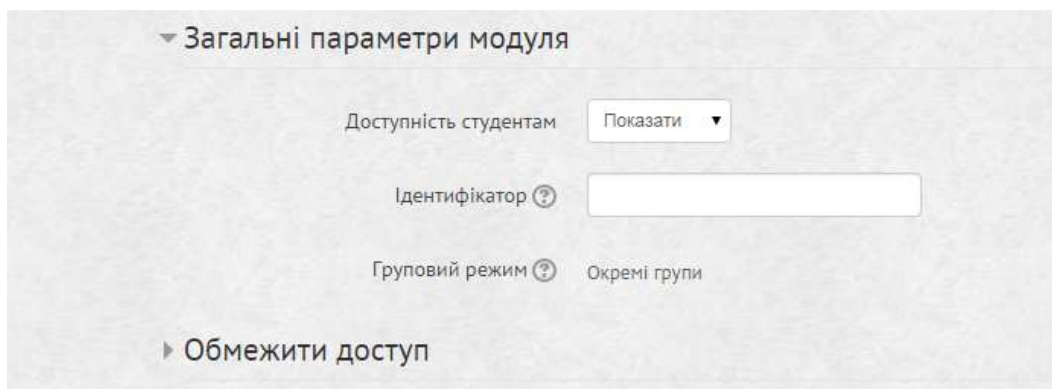


Рис. 178. Пункт меню налаштування програмних засобів

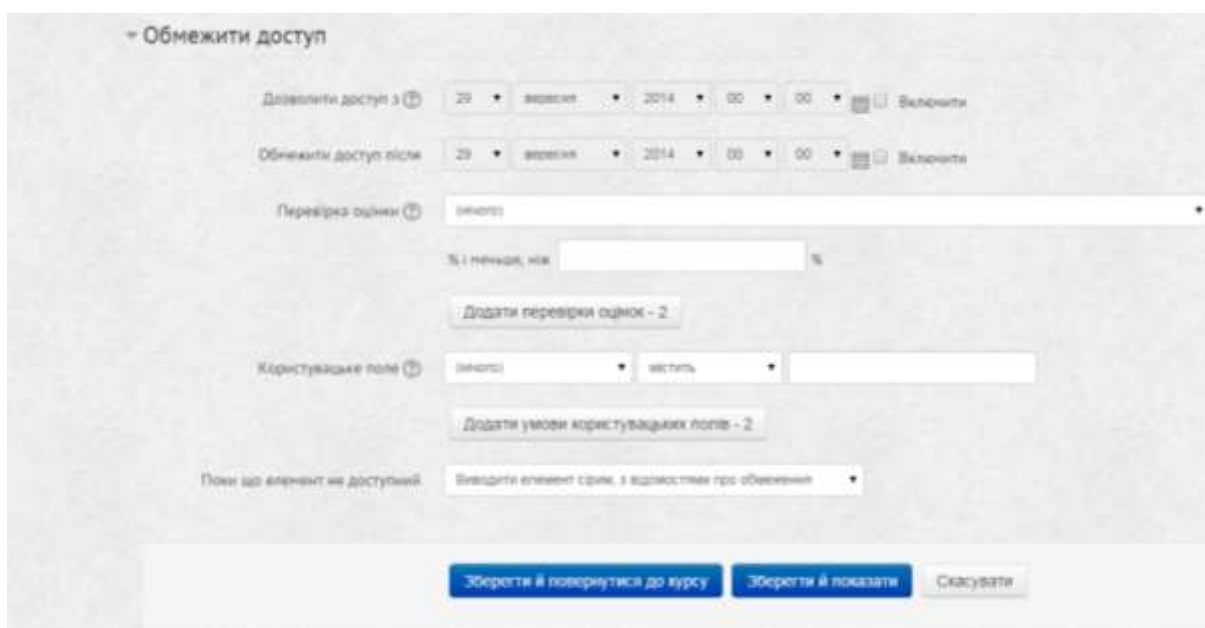


Рис. 179. Пункт меню налаштування доступу до модуля

Розглянемо деякі приклади використання засобу («виду діяльності») EJSApp з використанням системи MOODLE в курсі загальної фізики для студентів інформатичних спеціальностей.

Приклад 1. Блок на похилій площині (Рис. 180).

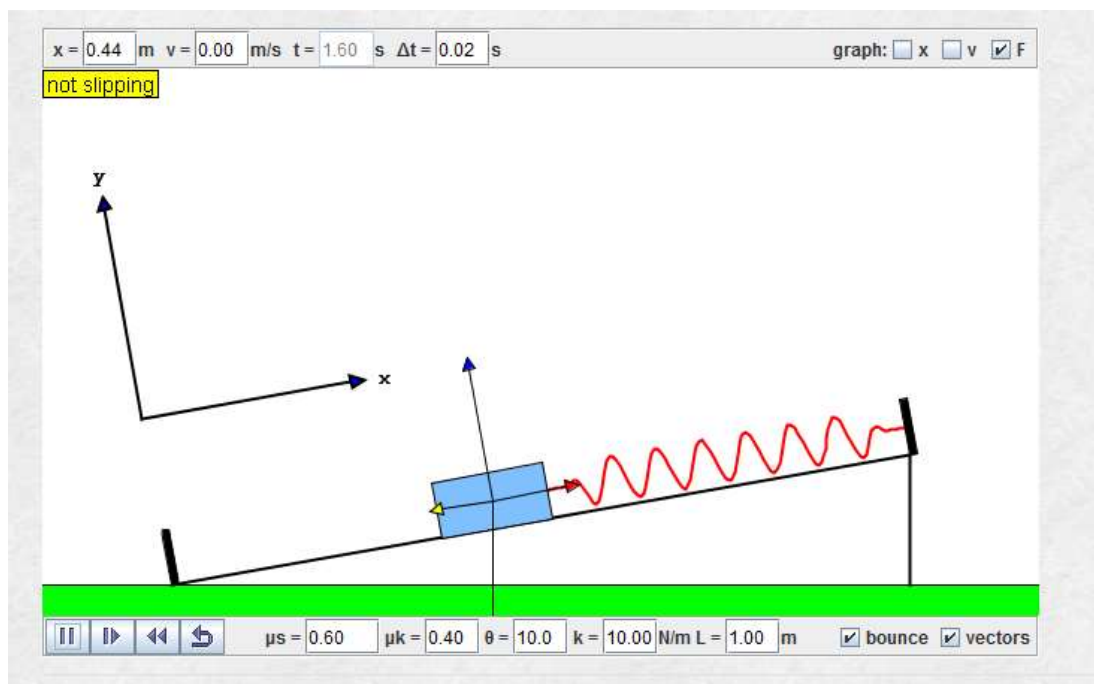


Рис. 180. Модель блоку на похилій площині

Модель блоку на похилій площині відображає динаміку системи ковзання предмета на похилій площині зі статичним і кінетичним тертям. Використання моделі показує асиметрію, викликану зміною напрямку сили тертя під час ковзання предмету вгору і вниз на похилій поверхні. Закон Ньютона для блоку, що рухається похилому відрізку прямої, довжиною L можна записати у вигляді:

$$m\ddot{x} = -k \left(x - \frac{L}{2} \right) \pm m_k mg \cos\theta = mg \sin\theta.$$

За допомогою цієї моделі відображається чисельне розв'язування цього рівняння та показується, яким чином змінюються прикладені сили. Користувач може встановити коефіцієнти тертя і константу пружини. На моделі можна зафіксувати положення рухомого предмета в певний момент часу, швидкість та результуючу силу (Рис. 181).

Приклади завдань:

- Запустити модель, встановити потрібні значення коефіцієнту тертя, положення блоку та константи пружини.
- Зафіксувати значення на графіку для положення бруса, швидкості та сили прикладеної до нього в певний момент часу.
- Повторити дослід 2-3 рази з різними значеннями коефіцієнту тертя,

положення блоку та константи пружини.

- Визначити ККД (Коефіцієнт корисної дії) похилої площини, стосовно кожного з випадків.

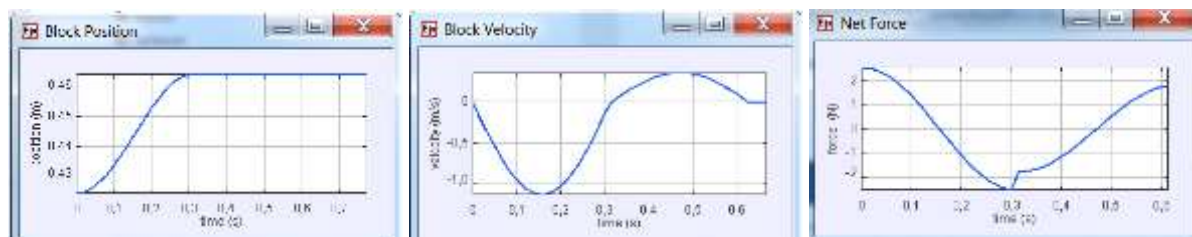


Рис. 181. Графіки положення блоку в певний момент часу, швидкості та результуючої сили

Приклад 2. Ефект Комптона (Рис. 182).

За допомогою цієї моделі імітується розсіювання світла від електрона (ефект Комптона). Було висунуто припущення, що світло поводиться подібно частинкам (фотон-електрон). Для цього було використано співвідношення для енергії та імпульсу фотона:

$$E = hf.$$

$$p = \frac{E}{c}, \text{ або } p = \frac{h}{\lambda}.$$

та формулу для визначення енергії електрона, закон збереження енергії та імпульсу під час зіткнення:

$$E = mc^2 = (p^2c^2 + m^2c^4)^{1/2}.$$

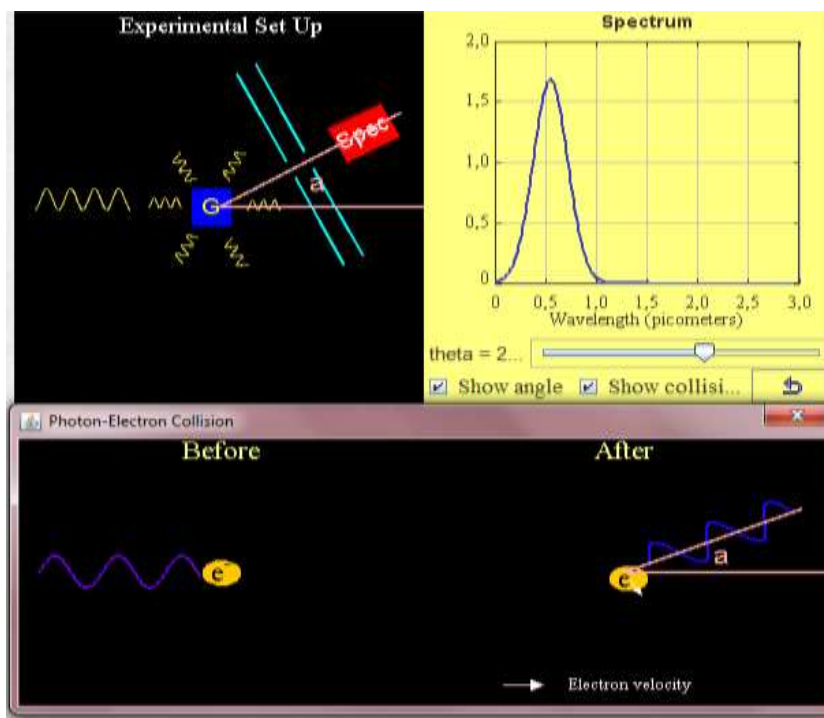


Рис. 182. Модель ефекту Комптона

Довжина хвилі зміщення світла залежить від кута розсіяного фотона. Довжина хвилі світла задається:

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \left(\frac{h}{mc}\right)(1 - \cos(\Theta)).$$

де λ' – довжина хвилі розсіяного фотона, Θ – кут розсіювання фотона.

Під час змінювання кута розсіювання Θ , який на моделі позначений α , кут розсіяних фотонів змінюється відповідно до рівняння Комптона. За допомогою панелі ліворуч відображається експериментальна установка, а за допомогою панелі праворуч показується результуюча довжина хвилі фотона після розсіювання. Під час комптонівського розсіювання від фотона передається частина його енергії зарядженій частинці, внаслідок чого змінюється власна енергія фотона та довжина його хвилі.

Експеримент Комптона полягає в тому, що вузький спрямований пучок монохроматичних рентгенівських променів спрямовуємо на невеликий зразок з графіту. Рентгенівські промені проходять через графіт, і одночасно частина з них розсіюється в різні сторони на атомах графіту. Під час цього розсіювання здійснюється:

- на електронах із внутрішніх атомних оболонок;
- на зовнішніх, валентних електронах, які слабо пов'язані з ядрами атомів.

Внаслідок проведених дослідів була знайдена залежність різниці довжин хвиль падаючого й розсіяного світла від кута розсіювання.

Приклади завдань:

- Запустити модель, встановити довільне положення кута розсіювання Θ .
- Знайти на графіку, розташованому на панелі праворуч, потрібне значення λ' результуючої довжини хвилі фотона після розсіювання та значення λ довжини хвилі фотона до розсіювання.
- Знайти, яка частина енергії від фотона передалася електрону після зіткнення.

Приклад 3. Модель функціонального генератора (Рис. 183, Рис. 184).

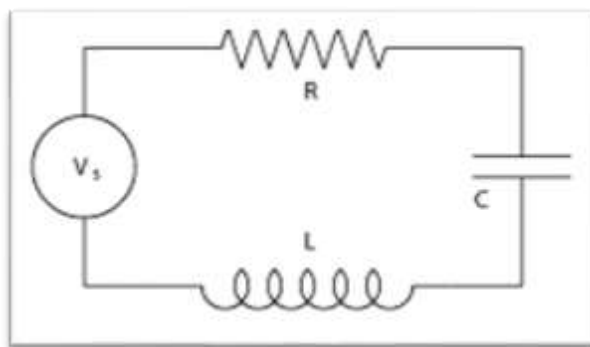


Рис. 183. Модель функціонального генератора



Рис. 184. Графік зміни опорів, індукції та ємності

Модель електричного кола складається з резистора (R), конденсатора (C), індуктивної котушки (L) та вольтметра $V_S(t)$, за допомогою якої показується залежність напруги від сили струму, резистора та конденсатора. Диференціальне рівняння для заряду на конденсаторі Q можна знайти, застосовуючи правило Кіргофа:

$$L \frac{d^2Q}{dt^2} + R \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{C} = V_S(t).$$

Оскільки метою побудови є динамічна модель, змінні спостерігаються та задаються під час запуску програми. Частота, опір, ємність, індуктивність і сила струму також можуть бути змінені під час спостереження.

Приклади завдань:

- Запустити модель і зафіксувати, що відбувається, якщо змінити частоту, індуктивність (L), опір (R) і ємність (C). На графіку напруга живлення позначена сірим кольором, опір – зеленим, ємність – синім, індуктивність – червоними.
- Вибрати конкретний момент часу і виміряти кожен з напруг та переконатися, що напруга на котушці індуктивності, резисторі та конденсаторі дорівнюють значенню вхідної напруги.
- Описати, що станеться з напругою на кожному елементі, коли перемикає джерело напруги.
- Запустити модель з джерелом синусоїдальної напруги. Резонансна частота цього контуру буде дорівнювати: $\omega_0 = (LC)^{-1/2}$.
- Дібрати різні значення L і C та пояснити, що відбувається на новому резонансі частот.

Отже, на основі системи управління навчальними матеріалами MOODLE викладач може використовувати стандартні елементи («види діяльності») для побудови навчального курсу. Якщо для викладача

недостатньо стандартних модулів для організації навчальної діяльності студентів, зокрема з фізики, то він має змогу додати інші модулі, які не включені до офіційної версії системи MOODLE. Одним із таких модулів може бути модуль EJSApp. За допомогою цього модуля EJSApp викладач може додавати Java-аплети, створені на основі Java інтерпретаторів в системі управління навчальними матеріалами MOODLE, використовуючи бібліотеки Open Source Physics.

4.3.2 Використання програмного комплексу Gran за допомогою веб-орієнтованої системи доступу до віддаленого робочого столу під час навчання математичних дисциплін

Останнім часом все більшого поширення набувають хмарні технології. Використання хмарних технологій надає користувачам можливості використовувати ресурси, що зберігаються на віддалених серверах. Користувачеві достатньо мати пристрій, за допомогою якого можна під'єднатися до мережі Інтернет і отримати доступ до програмного засобу чи інших ресурсів, що зберігаються на віддаленому сервері.

Різні компоненти хмарних технологій (Cloud computing) прийнято позначати літерами aaS – «as a Service» (в перекладі з англійської «як сервіс»). Існують такі поняття, як: інфраструктура як послуга (від англ. Infrastructure as a service, IaaS); платформа як послуга (від англ. Platform as a Service, PaaS); програмне забезпечення як послуга (від англ. Software as a Service, SaaS); Storage-as-a-Service («зберігання (сховище) як сервіс»), Database-as-a-Service («база даних як сервіс»), Security-as-a-Service («забезпечення безпеки як сервіс») та інші технологічні розробки, використання яких через Інтернет надає можливості задовільнити потреби користувачів під час опрацювання різноманітних даних.

Серед усіх різних типів *aaS є також поняття DaaS – Desktop as a Service (від англ. Робочий стіл як сервіс). Фактично DaaS – це повноцінні робочі місця, де на віддаленому сервері, доступ до яких можна здійснити за допомогою технології «тонких клієнтів». Основними перевагами використання таких технологій є зменшення вимог до апаратного забезпечення робочого місця користувача, а також доступ до робочого середовища практично з будь-якої точки світу, централізоване управління, підвищений контроль та безпека, стандартизація робочого середовища та багато інших. Разом з тим використання DaaS виправдано далеко не завжди і не всюди, однак для типового офісного (чи навчального) використання такий підхід цілком придатний. Основним недоліком використання таких ресурсів є підвищені вимоги до пропускових характеристик мережевого

під'єднання, без яких робота з вказаними ресурсами іноді буває недосить зручною [129].

Ідея DaaS далеко не нова, як і багато інших ресурсів хмарних технологій. Разом з тим останнім часом великі компанії, що розробляють різноманітні види впровадження комп'ютерних технологій, все активніше пропонують подібні розробки для своїх користувачів. Зокрема для розробників систем віртуалізації це один із напрямків розвитку, наприклад, такі розробки як Citrix XenDesktop та VMWare View, для великих компаній з розробки програмного забезпечення – це розробки: Windows RDS та Oracle VDI, а розробники апаратного забезпечення, такі як HP, Dell або IBM, вже давно мають у своєму арсеналі DaaS-продукти. Переважна більшість таких послуг далеко не безкоштовні. Проте існують і безкоштовні послуги з використанням DaaS. Однією із таких вільно поширюваних розробок є програмне забезпечення Ulteo Open Virtual Desktop [129].

Використання таких віддалених сервісів через відкритий віртуальний робочий стіл дає можливість, не встановлюючи потужних комп'ютерів на робочих місцях, досить ефективно використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для комп'ютерної підтримки навчання в закладах освіти різних навчальних дисциплін, зокрема математики.

Ресурси віддаленого сервера також можна використовувати для роботи з програмним комплексом Gran (Gran1, Gran 2D, Gran 3D) під час навчання математики в закладах освіти. Педагогічно виважене використання таких програмних засобів в навчальному процесі дає можливість значно підвищити ефективність результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів, їхнього розумового, логічного, критичного, аналітичного, системного, творчого мислення, наукового світобачення, здатності бачити сутність різноманітних проявів оточуючого світу, вміти з'ясувати причинно-наслідкові зв'язки проявів різноманітних явищ і перебігу процесів.

Використання засобів ІКТ у навчальному процесі в закладах освіти досліджувалися у роботах: В. Ю. Бикова, Л. Л. Макаренко, Н. В. Морзе, О. В. Овчарука, С. А. Ракова, О. М. Спіріна, Ю. В. Триуса, С. М. Яшанова та ін. Впровадження хмарних технологій в освіті досліджувались у роботах: В. Ю. Бикова [71], Н. В. Морзе [164], З. С. Сейдаметової [197], М. П. Шишкіної [306] та ін. Реалізацію моделі DaaS з використанням програмного забезпечення Ulteo Open Virtual Desktop розглядаються у роботах Ю.П. Біляя [76], М.В. Глуходід, С.О. Семерікова [101], S. Sayuad [45] та ін. Використання програмного комплексу Gran на уроках математики розглядалися у роботах: М.І. Жалдака, Ю. В. Горошка, Є. Ф. Вінниченка [120] та ін.

Разом з тим, проблеми впровадження хмарних технологій у навчальний процес для закладів загальної середньої та вищої освіти із забезпечення доступу до програмного засобу за допомогою хмарних технологій Desktop as a Service (DaaS), тобто отримання доступу до програмного засобу з використанням браузера клієнтського пристрою, є ще недостатньо розглянуті та досліджені.

Ulteo Open Virtual Desktop (Ulteo OVD) – вільно поширюване програмне забезпечення з відкритим кодом, використання якого дозволяє надавати користувачам віддалений доступ до робочих столів і програм, і яке може використовуватися як в середовищі операційних систем Windows, так і в середовищі операційної системи Linux [70].

Використання Ulteo OVD дає можливість працювати як з віддаленим робочим столом операційної системи, так і з окремими прикладними програмами через використання браузера на пристрої користувача. В такому разі все програмне забезпечення розміщується централізовано на серверах в центрі опрацювання даних. Підтримується прикладне програмне забезпечення для операційних систем Linux і Windows, клієнтське програмне забезпечення (браузер) користувача може розташовуватися як в локальній, так і в зовнішній мережі (див. Рис. 185) [49].

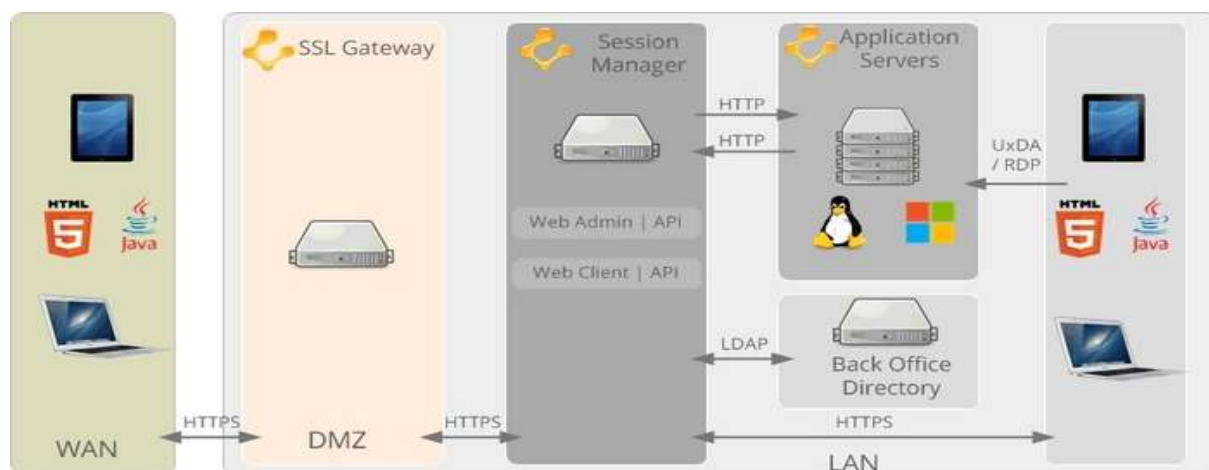


Рис. 185. Схема Ulteo OVD [49]

Крім створення віддалених робочих столів Ulteo OVD також є зручним для організації роботи в змішаних середовищах, під час якої користувач системи Linux отримує можливість запуску Windows-програм і навпаки. За допомогою завантажених в Ulteo OVD програм можна отримувати доступ до локальних принтерів, накопичувачів, USB-пристроїв і звукової карти, які встановлені на комп'ютері користувача, а також забезпечується єдиний буфер обміну даними. Також підтримується повноекранний режим роботи або відкриття програм в окремих вікнах на локальному робочому столі

комп'ютера користувача.

Клієнтське програмне забезпечення Ulteo OVD можна використовувати в трьох режимах:

- *Робочий стіл*: надається доступ до віртуального робочого столу;
- *Портал*: забезпечується виконання окремих програм;
- *Безшовна інтеграція*: зовнішні програми можуть бути інтегровані на локальний робочий стіл і використовувати як звичайні локальні програми. У базовий пакет програм користувача входять такі програмні засоби, як офісний пакет OpenOffice, веб-браузер Firefox, поштовий клієнт Thunderbird, програма для миттєвого обміну повідомленнями Pidgin. Додаткові програми можуть бути встановлені системним адміністратором.

Серверна частина складається з двох компонентів:

- Сервер прикладних програм (для запуску програм);
- Менеджер сесій (для управління сеансами користувачів).

Для організації авторизації користувачів підтримується LDAP (Lightweight Directory Access Protocol – полегшений протокол доступу до директоріїв чи каталогів), Active Directory, ZENwork і e-Directory. Для створення файлових сховищ використовується CIFS (Common Internet File System, Загальна Файлова Система Інтернет) і система доступу до файлів через WebDAV. Для системи віртуалізації використовується XenServer (Xen – багатоплатформний гіпервізор, розроблений в комп'ютерній лабораторії Кембріджського університету і поширюваний на умовах ліцензії GPL). Управління серверною інфраструктурою здійснюється через спеціальний адміністративний веб-інтерфейс (див. Рис. 186), через використання якого підтримуються такі операції, як зміна серверних налаштувань, управління обліковими записами користувачів, встановлення і надання доступу до програм, моніторинг функціонування системи, відстеження активності користувачів. Підтримується делегування деяких адміністративних прав окремим користувачам.

Для розгортання Ulteo OVD потрібно тільки встановлення спеціального менеджера сесій OVD Session Manager і запуск одного або кількох серверів прикладних програм. Серверну частину платформи можна встановити в операційній системі Linux: Ubuntu, Red Hat Enterprise Linux, CentOS, openSUSE, SLES, Debian і Fedora. Для створення сервера прикладних програм також можна використовувати операційну систему Windows 2003/2008/2008R2 (64 bit). Однією з основних системних вимог є 8 Гб ємності оперативних запам'ятовуючих пристроїв на кожні 100 користувачів [49].

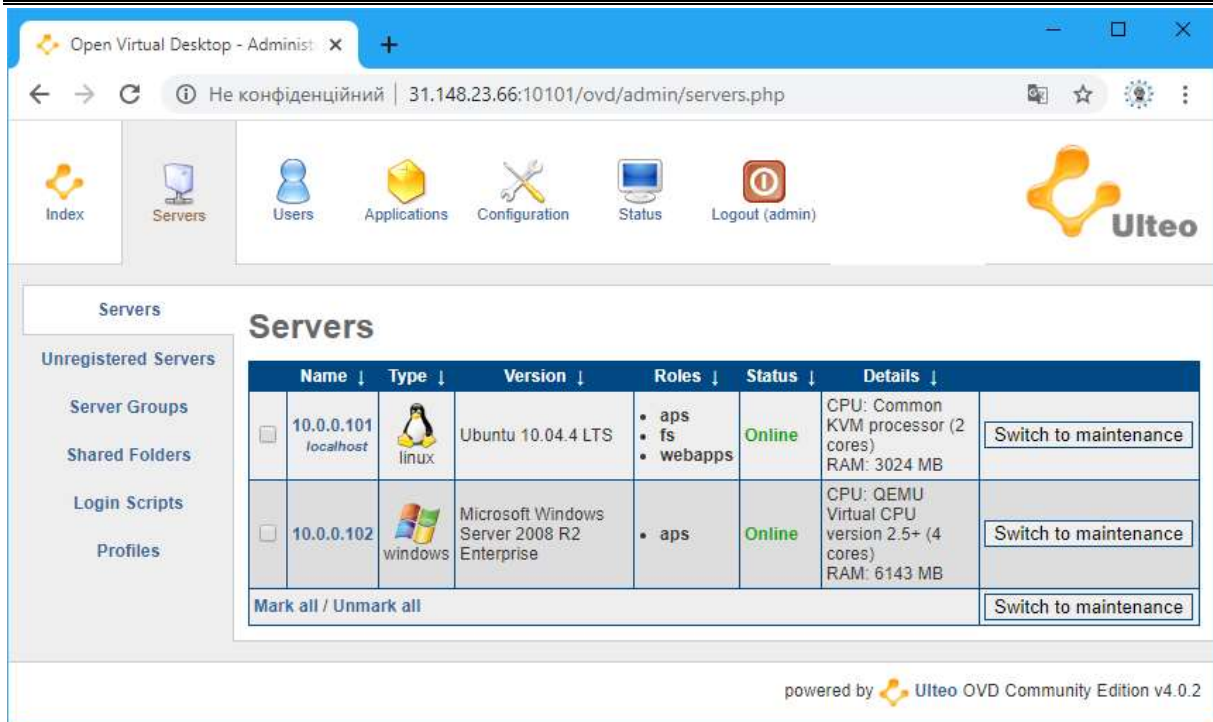


Рис. 186. Веб-інтерфейс адміністративної панелі Ulteo OVD.

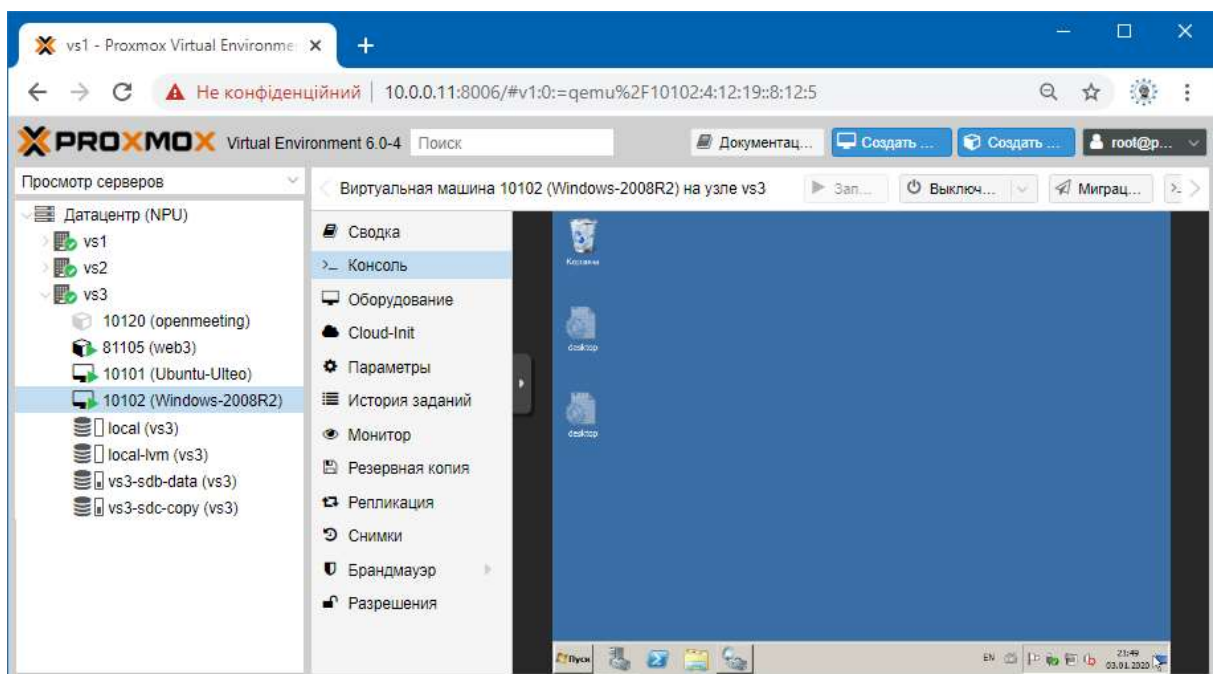


Рис. 187. Веб-орієнтоване віртуальне середовище PROXMOX

Розглянемо детальніше, як можна використати Ulteo OVD для доступу до програмного забезпечення, встановленого на віддаленому сервері. Для прикладу розглянемо налаштування та використання програмного комплексу Gran. Для цього потрібно налаштувати роботу двох серверів (сервер програмних засобів та сервер менеджера сесій), що можна зробити з використанням платформи управління віртуалізацією з відкритим кодом

(open-source virtualization management platform) PROXMOX (див. Рис. 187) [247].

Один сервер, а саме сервер менеджера сесій, налаштований з використанням операційної системи Linux Ubuntu. Сервер програмних засобів налаштований з використанням операційної системи Windows 2008R2, на якому є встановлені програмні засоби Gran1, Gran2D, Gran3D (див. [120]).

Програма Gran1 призначена для графічного аналізу функцій, звідки і походить її назва (G^Raphic ANalysis). Зауважимо, що в залежності від налаштувань, передбачених в програмі, назви послуг, повідомлення, підказки і т.п. можуть подаватися однією з чотирьох мов: українською, російською, англійською, польською.

Є два варіанти роботи з програмним засобом Gran1:

1-й варіант: робота на персональному комп'ютері.

Для роботи з програмою з використанням персонального комп'ютера необхідно завантажити (з сайту <https://ktoi.fi.npu.edu.ua/uk/gran1>) та проінсталювати програму на жорсткий диск (вінчестер) персонального комп'ютера. Для цього необхідно записати на диск файли gran1.exe і gran1.lng (загальним обсягом близько 1 мегабайта), а також бажано, щоб на диску були наявні файли допомоги gran1.hlp та gran1.cnt (загальним обсягом близько одного мегабайта) [22].

Після запуску програми на екрані з'явиться зображення, показане на Рис. 190. У верхньому рядку екрану знаходиться «головне меню» – перелік «послуг», до яких можна звернутися в процесі роботи з використанням програми. Під час звернення до деякого пункту головного меню з'являється перелік пунктів (послуг) відповідного підменю [22].

2-й варіант: робота з використанням веб-орієнтованих технологій.

Для роботи з використанням програми Gran1 з використанням віртуального робочого столу потрібно перейти за адресою <https://gran.npu.edu.ua>. Відкриється сторінка з формою, у якій потрібно вибрати будь-який із запропонованих облікових записів, у поле «Password» ввести пароль «gran» та «натиснути» кнопку «Connect» або клавішу Enter (увійти) на клавіатурі (див. Рис. 190).

Після введення облікових даних відкриється сторінка з віддаленим робочим столом, на якому будуть розміщені ярлики для завантаження складових програмного комплексу Gran (Див. Рис. 189).

Для завантаження та роботи з використанням програми Gran1 на віддаленому робочому столі потрібно обрати ярлик з назвою «Gran1», для цього слід встановити вказівник мишки на значок у вигляді літери G і двічі

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем натиснути ліву клавішу мишки, після чого відкриється робоче вікно програми (див. Рис. 190). Аналогічно можна завантажити програми Gran2D та Gran3D.

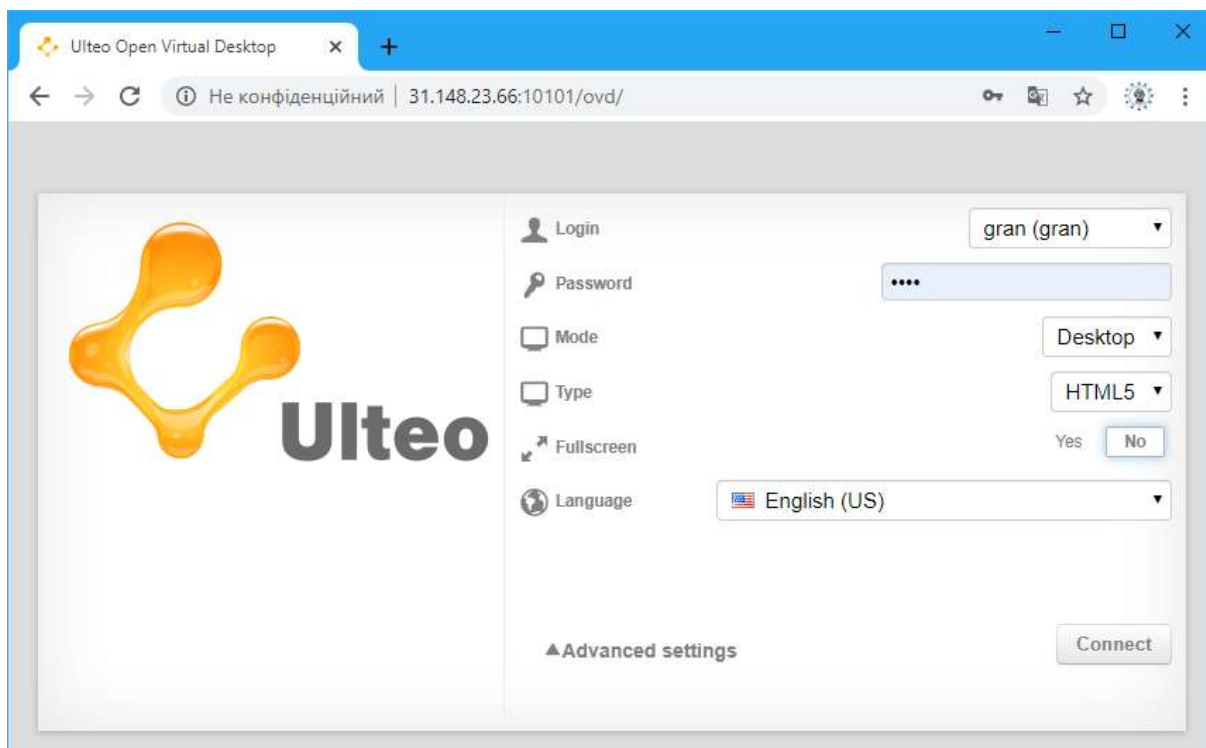


Рис. 188. Вхід до системи Ulteo OVD.

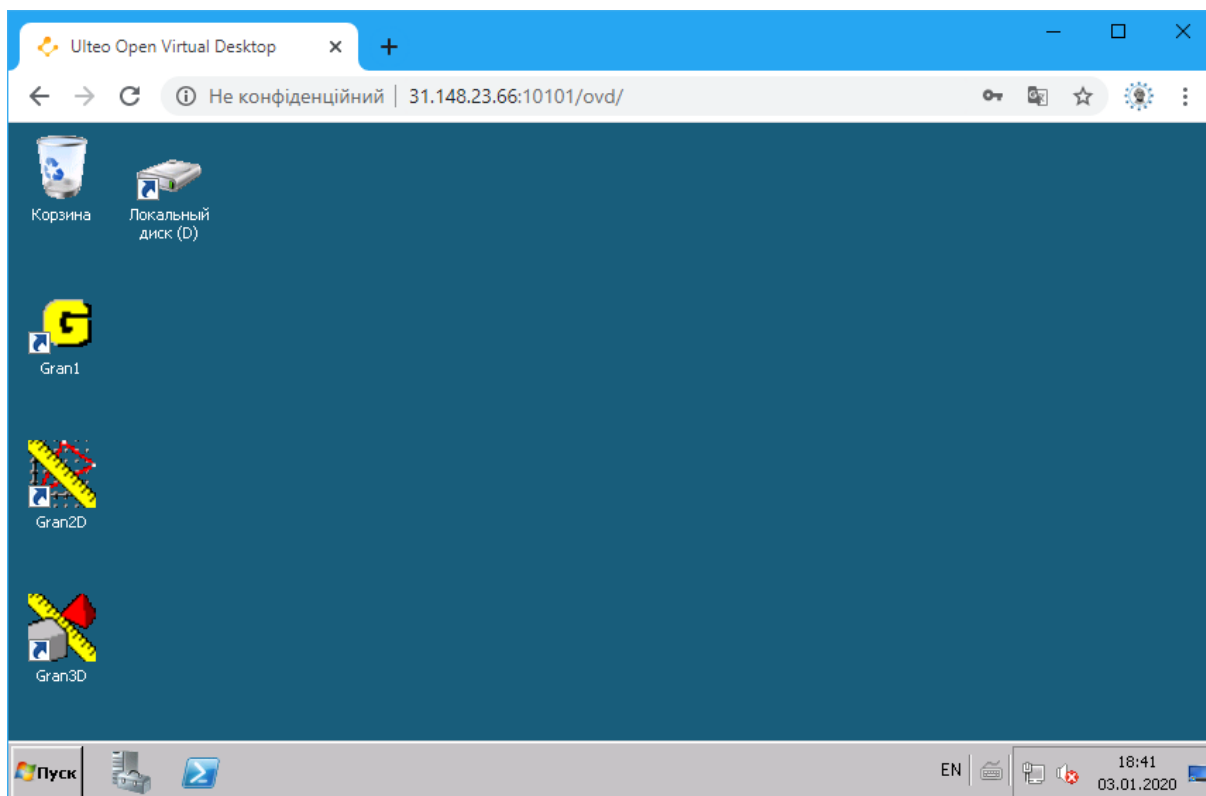


Рис. 189. Віддалений робочий стіл.

Розглянемо деякі приклади розв’язування задач за графічним методом з використанням програм Gran1.

Приклад 1. Нехай потрібно визначити, за яких значень параметра a у рівняння $a^x = \log_a x$ буде найбільша кількість розв’язків (див. [111]).

Побудувавши графіки функцій $y = x$, $y = p1^x$, $y = \log_{p1} x$, де замість параметра a використано передбачений в програмі Gran1 динамічний параметр $p1$, легко переконатися, що за значення параметра $p1$, більшого за 1.445, графіки взаємно обернених функцій $y = p1^x$ і $y = \log_{p1} x$ знаходяться з різних сторін від бісектриси першого координатного кута – прямої $y = x$. За значення $p1 = 1.445$ графіки функцій $y = p1^x$ і $y = \log_{p1} x$ дотикаються в точці з координатами $x \approx 2.7$, $y \approx 2.7$, де 2.7 – наближене значення числа e , а 1.445 – наближене значення числа $e^{\frac{1}{e}}$ (див. [111]). Легко бачити, що за значення $p1 = e^{\frac{1}{e}}$ рівняння $(p1)^x = \log_{p1} x$ задовільняється, коли $x = e$, тоді і $y = \log_{\frac{1}{e^e}} e = e$.

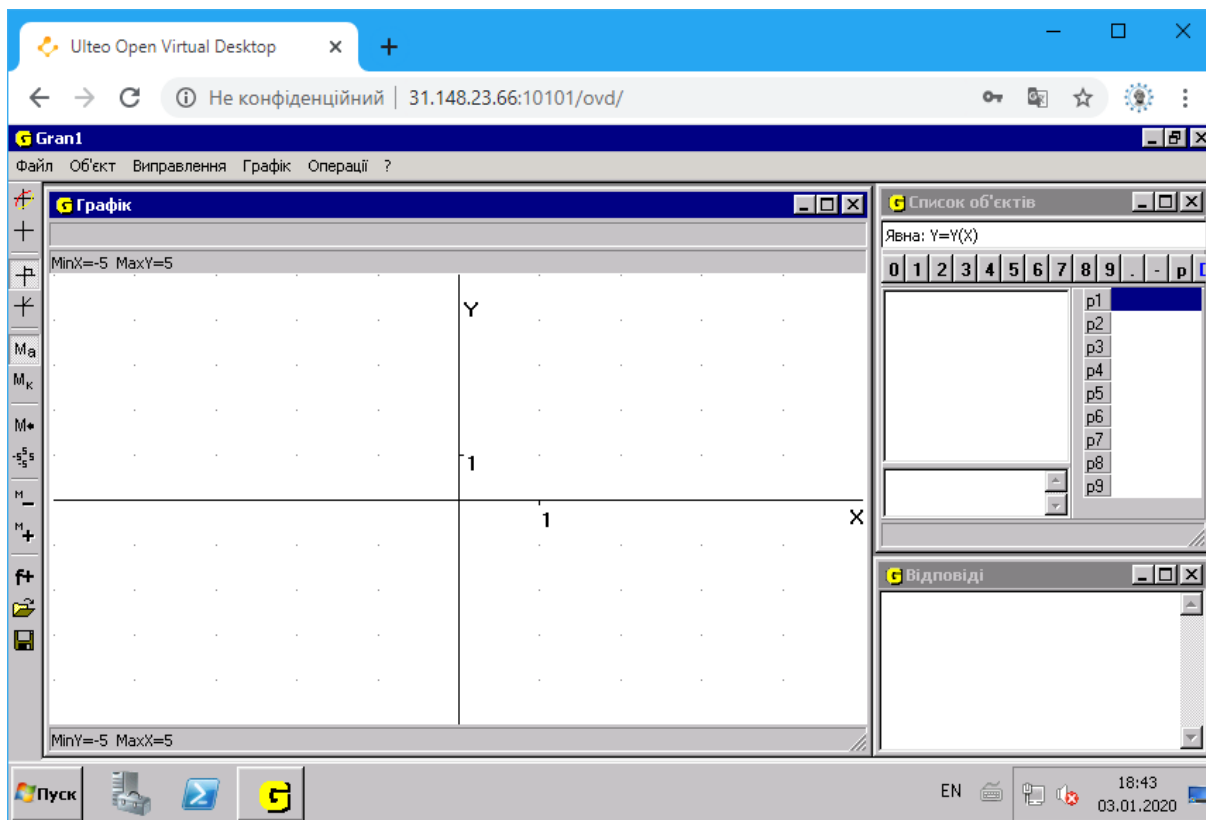


Рис. 190. Робоче вікно програмного засобу Gran1.

Поступово зменшуючи значення параметра $p1$, одержуємо, що графіки

взаємно обернених функцій $y = p1^x$ і $y = \log_{p1} x$ перетинаються в двох точках на прямій $y = x$, причому одна з цих точок поступово наближається до точки (1,1), а координати іншої необмежено збільшуються, коли значення параметра $p1$ поступово наближається до 1 (залишаючись в межах $1 < p1 < 1.445$). Коли $p1$ набуває значення 1, тоді $y = 1^x = 1$ за довільних x , а вираз $\log_1 x$ втрачає зміст (тобто стає невизначеним).

Коли значення $p1$ стає меншим за 1, графіки функцій $y = p1^x$ і $\log_{p1} x$ перетинаються в одній точці на прямій $y = x$ до тих пір, поки $p1$ залишається більшим за 0.066 (що наближено дорівнює $e^{-e} = \frac{1}{e^e} \approx 0.06599$). В такому разі

$$p1^x = (e^{-e})^{\frac{1}{e}} = e^{-1} = 0.367, \log_{e^{-e}}\left(\frac{1}{e}\right) = \frac{1}{e} = e^{-1} = 0.367.$$

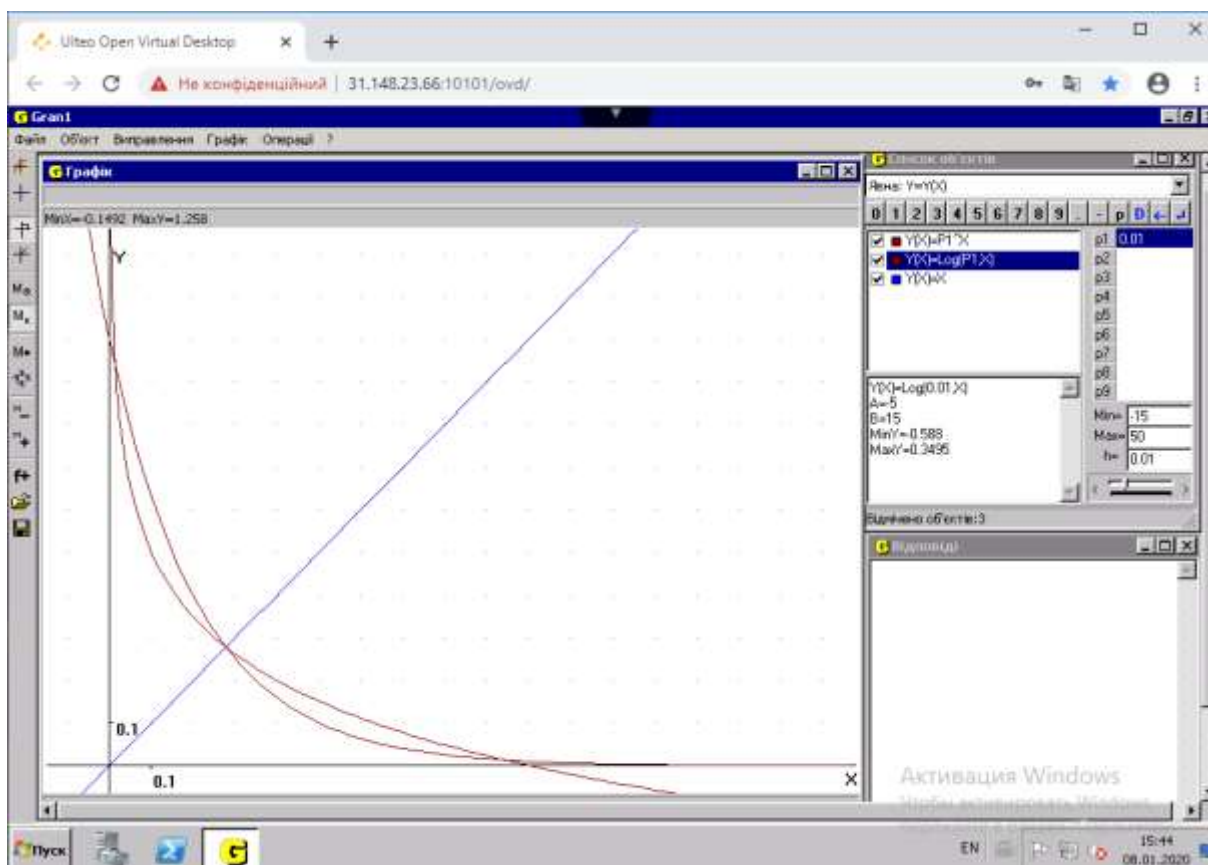


Рис. 191. Ілюстрація до прикладу 1

В разі, коли значення параметра стає меншим за 0.066, у рівняння $a^x = \log_a x$ з'являється три розв'язки (див. Рис. 191). Таким чином в разі, коли параметр a набуває значень менших за 0.066 (що наближено дорівнює $\frac{1}{e^e} = e^{-e}$), у рівняння $a^x = \log_a x$ буде три розв'язки, а за всіх інших значень

параметра a розв'язків буде менше.

Слід зауважити, що здійснити аналіз подібної задачі без використання засобів для побудови графіків з динамічними параметрами (типу програмного засобу Gran1) практично неможливо.

Приклад 2. Нехай потрібно обчислити значення визначеного інтеграла $\int_{-a}^a e^{-x^2} dx$ за деякого заданого значення параметра a . Як відомо, щоб визначити значення вказаного інтеграла, потрібно знайти первісну до функції e^{-x^2} . Однак в скінченних виразах первісну до функції e^{-x^2} знайти неможливо, такої первісної не існує.

Разом з тим, використовуючи програму Gran1, наближені значення інтеграла $\int_{-p1}^{p1} e^{-x^2} dx$ за різних значень параметра $p1$ досить легко знайти. Для цього досить серед передбачених в програмі типів залежностей між змінними обрати тип «Явна» (в правому верхньому куті робочого вікна програми), далі звернутись до послуг «Об'єкт», «Створити», і у вікні, що з'явиться, ввести вираз e^{-x^2} (тобто $Exp(-x^2)$).

Далі, використовуючи послугу «Масштаб користувача» (кнопка M_k на лівій панелі робочого вікна програми), слід встановивши зручні для дослідження межі зміни координат x та y , після чого звернутись до послуги «Графік», «Побудувати», в результаті чого в робочому вікні програми на полі, відведеному для зображення графіків, буде побудовано графік вказаної залежності. За потреби аналогічно можна побудувати графіки ще кількох залежностей.

Після введення виразу $Exp(-x^2)$ слід побудувати графіки відповідної залежності $y = e^{-x^2}$, після чого звернутися до послуги «Операції» (на верхній панелі робочого вікна) і далі до послуги «Інтеграл», «Інтеграл», назви яких з'являються у відповідних підменю після звернення до послуги «Операції». В результаті з'явиться вікно, в якому потрібно вказати межі інтегрування і потім звернутись до послуги «Обчислити» (на панелі вказаного вікна). В результаті у вказаному вікні буде виведено результат обчислень, а в графічному вікні буде заштриховано площу криволінійної трапеції, значення якої щойно було обчислено (див. Рис. 192).

Обчислюючи значення інтеграла $\int_{-p1}^{p1} e^{-x^2} dx$ за різних значень параметра $p1$, можна помітити, що значення шуканого інтеграла із збільшенням значення параметра $p1$, починаючи від значення $p1=1$, поступово

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем збільшуються і після досягнення значення 1.772 (за значення параметра 2.448) значення інтеграла $\int_{-p1}^{p1} e^{-x^2} dx$ перестає збільшуватися.

Виявляється, що $(1.772)^2 \approx 3.14 \approx \pi$, і таким чином $\int_{-p1}^{p1} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$ за значень $p1$ не менших, ніж 2.448, тобто $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$ – відомий інтеграл Ейлера-Пуассона (див. [111], [121]). Як відомо, один з найширше використовуваних на практиці є нормальний розподіл ймовірностей, щільність, якого набуває вигляду $\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$, де m – координата центра розсіювання ймовірностей, σ^2 – дисперсія нормального розподілу ймовірностей. Як відомо, за нормального розподілу ймовірностей ймовірність попадання значень досліджуваної величини на проміжок $(m-3\sigma; m+3\sigma)$ дорівнює 0.9973 (практично $0.9973 \approx 1$ – відоме «правило трьох сигм»).

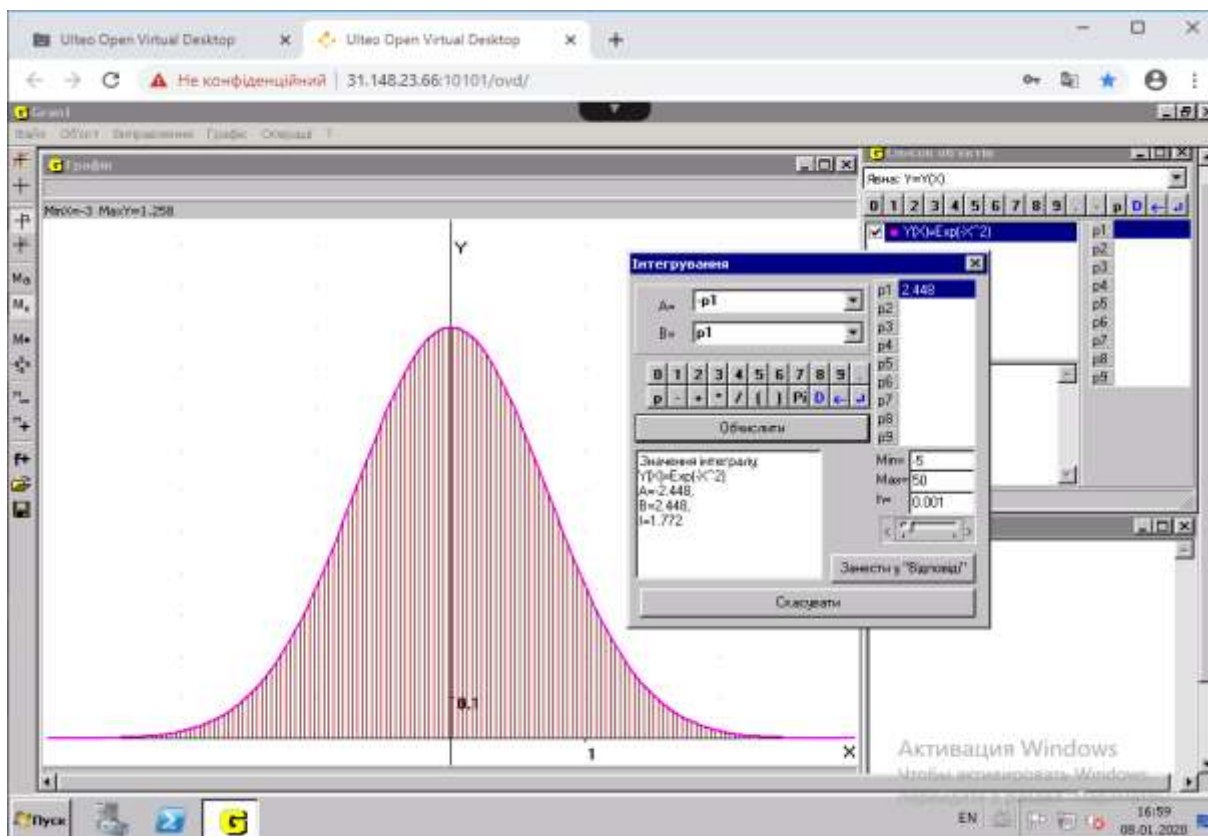


Рис. 192. Ілюстрація до прикладу 2

В розглядуваному прикладі одержимо

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2(\frac{1}{\sqrt{2}})^2}} = \frac{1}{1.772} e^{-x^2}, \text{ тобто } m=0, \sigma = \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0.7071.$$

Зауважимо, що за використання програми Gran1 відповідає необхідність використання таблиць значень функції Лапласа для наближеного визначення ймовірностей попадання на різні інтервали в разі нормального розподілу ймовірностей з параметрами m і σ (див. [121]).

За використання програми Gran1 з'являється можливість наближено (але з достатньою для практичних застосувань точністю) обчислювати визначені інтеграли від досить складних функцій, точне обчислення інтегралів від яких іноді досить проблематичне.

Приклад 3. Розглянемо задачу про наближене обчислення об'єму (див. [121]) та площі поверхні тора та деяких його частин.

Конкретно розглянемо тор, що утворюється через обертання кола радіуса $r=1$ з центром в точці $(2, 2)$ (Рис. 193).

Для цього спочатку побудуємо два півкола $y=2+\sqrt{1-x^2}$ та $y=2-\sqrt{1-x^2}$, скориставшись послугами «Об'єкт», «Побудувати», попередньо вказавши тип залежності між змінними «Явна». Далі вказавши тип залежності «Ламана», звернемось до послуг «Об'єкт», «Побудувати», і у вікні, що з'явиться, виберемо послугу «Дані з екрану», після чого вздовж раніше побудованого кола поставимо на невеликій віддалі одна від однієї вершини майбутньої ламаної (див. Рис. 193), а також вкажемо, що ламана замкнена, встановивши мітку «✓» у вікні «ламана замкнена». Після встановлення останньої точки слід вказати тип та товщину ліній, через які буде подаватися зображення, та «натиснути» кнопку «Ок» (Рис. 193).

На Рис. 193 показано процес побудови замкненої ламаної із 28 точок, вершини якої розташовані вздовж кола радіуса $r=1$ з центром в точці $(2,2)$. Після звернення до послуг «Операції», «Операції з ламаними», «Об'єм тіла обертання навколо осі OX » одержимо $V=39.5$ (див. Рис. 194).

Зауважимо, що за формулою $V_{\text{тора}} = \pi r^2 \cdot 2\pi R$, де r – радіус твірного кола, R – радіус кола, вздовж якого переміщується центр твірного кола, одержуємо $V = \pi \cdot 1^2 \cdot 2\pi 2 = \pi^2 4 \approx 39.44$ (див. [121]).

Обчислимо тепер наближено об'єм та площу поверхні частини тора, що лежить зовні циліндра, твірні якого паралельні до осі OX , а напрямною лінією є коло радіуса 2 з центром на осі OX (див. Рис. 195). Для цього, як і раніше, вбудуємо у верхнє півколо кола радіуса $r=1$ з центром в точці $(2, 2)$ замкнену ламану із 11 точок, розташованих приблизно на однаковій віддалі одна від одної.

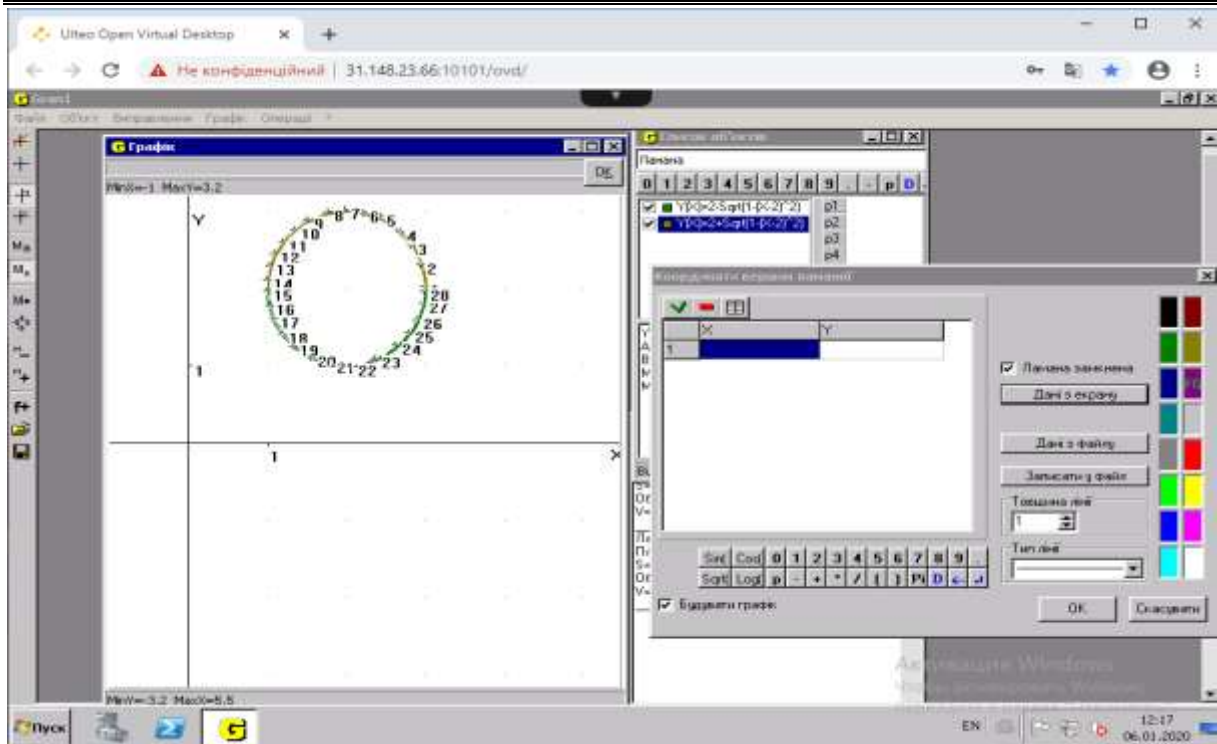


Рис. 193. Ілюстрація до прикладу 3

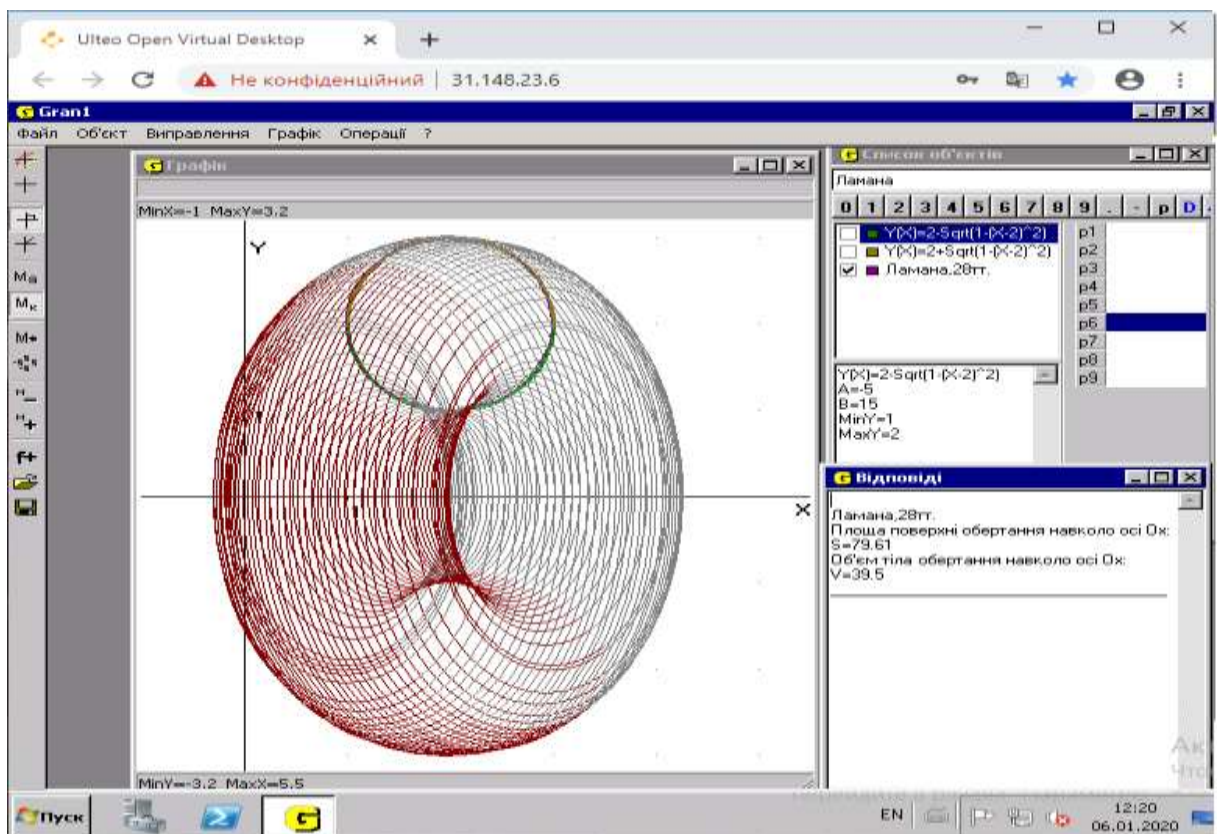


Рис. 194. Ілюстрація до прикладу 3

В такому разі одержуємо «Площа поверхні обертання навколо осі Ox $S = 77.24$ » (сюди входить і площа бокової поверхні прямого циліндра з

довжиною кола в основі, рівною $2\pi R$, де $R=2$, і висотою 2, тобто $2\pi \cdot 2 \cdot 2 = 8\pi$). Об'єм тіла обертання навколо осі OX $V = 23.48$ (Рис. 195).

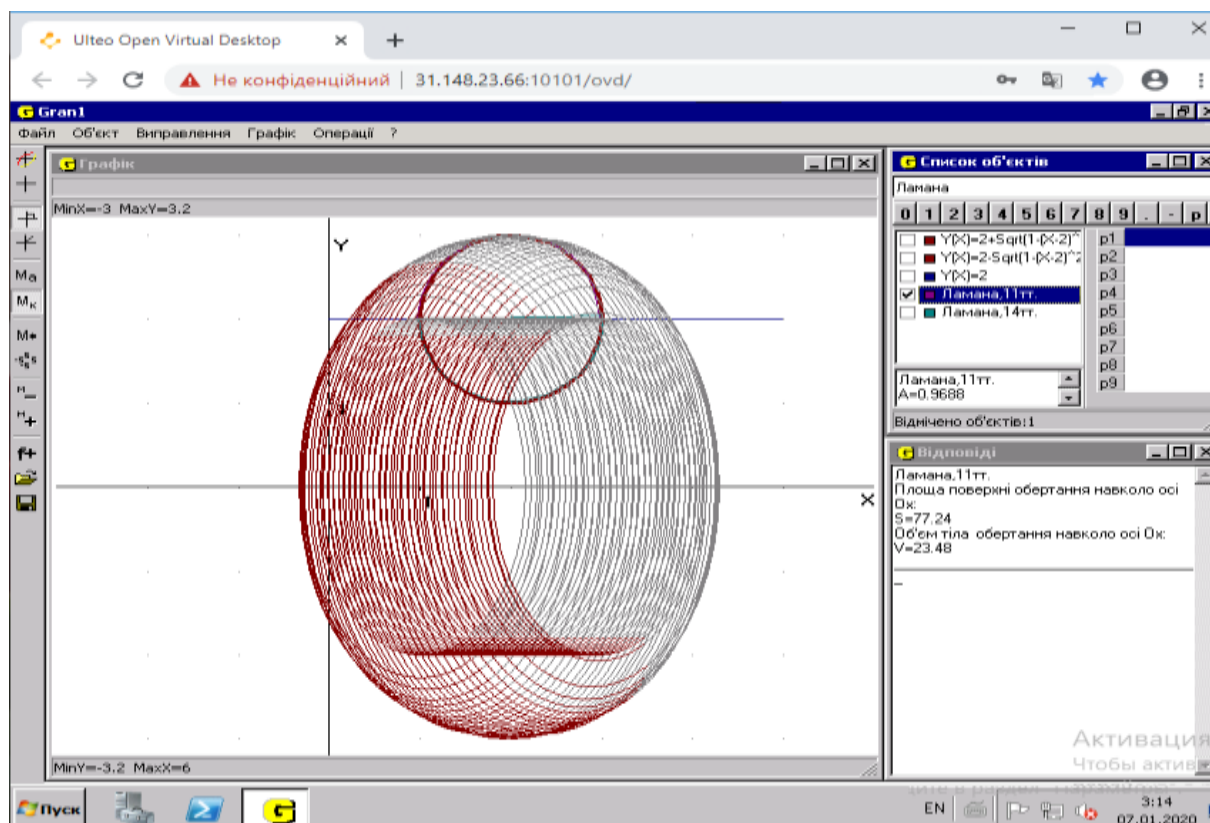


Рис. 195. Ілюстрація до прикладу 3

Обчислимо тепер наближено об'єм та площу поверхні частини тора, що знаходяться всередині розглядуваного циліндра. Для цього, як і раніше вбудуємо в нижнє півколо кола радіуса $r=1$ з центром в точці $(2, 2)$ замкнену ламану цього разу із 14 точок, розташованих приблизно на однаковій віддалі одна від однієї. В такому разі одержуємо «Площа поверхні обертання навколо осі OX $S = 53.36$ (сюди входить і площа бокової поверхні прямого циліндра з довжиною кола в основі $2\pi R$, де $R=2$, і висотою 2, тобто $2\pi \cdot 2 \cdot 2 = 8\pi$. Об'єм тіла обертання навколо осі OX в останньому разі $V = 16.06$ (див. Рис. 196).

Таким чином сума об'ємів двох останніх частин тора дорівнює $23.48 + 16.06 = 39.54$ (як і об'єм всього тора). Сума площ поверхонь двох розглядуваних частин тора наближено дорівнює

$$77.24 - 8\pi + 53.36 - 8\pi = 130.60 - 16\pi = 130.60 - 50.264 = 80.336 \approx 80.$$

Слід зауважити, що розглядувані задачі досить складні і без програмних засобів типу Gran1 для графічного аналізу різноманітних задач і наближеного обчислення числових мір різних об'єктів (довжин ліній, площ поверхонь, об'ємів тіл, ймовірностей відбування різних подій, статистичного аналізу даних спостережень) їх розв'язування досить трудомістке.

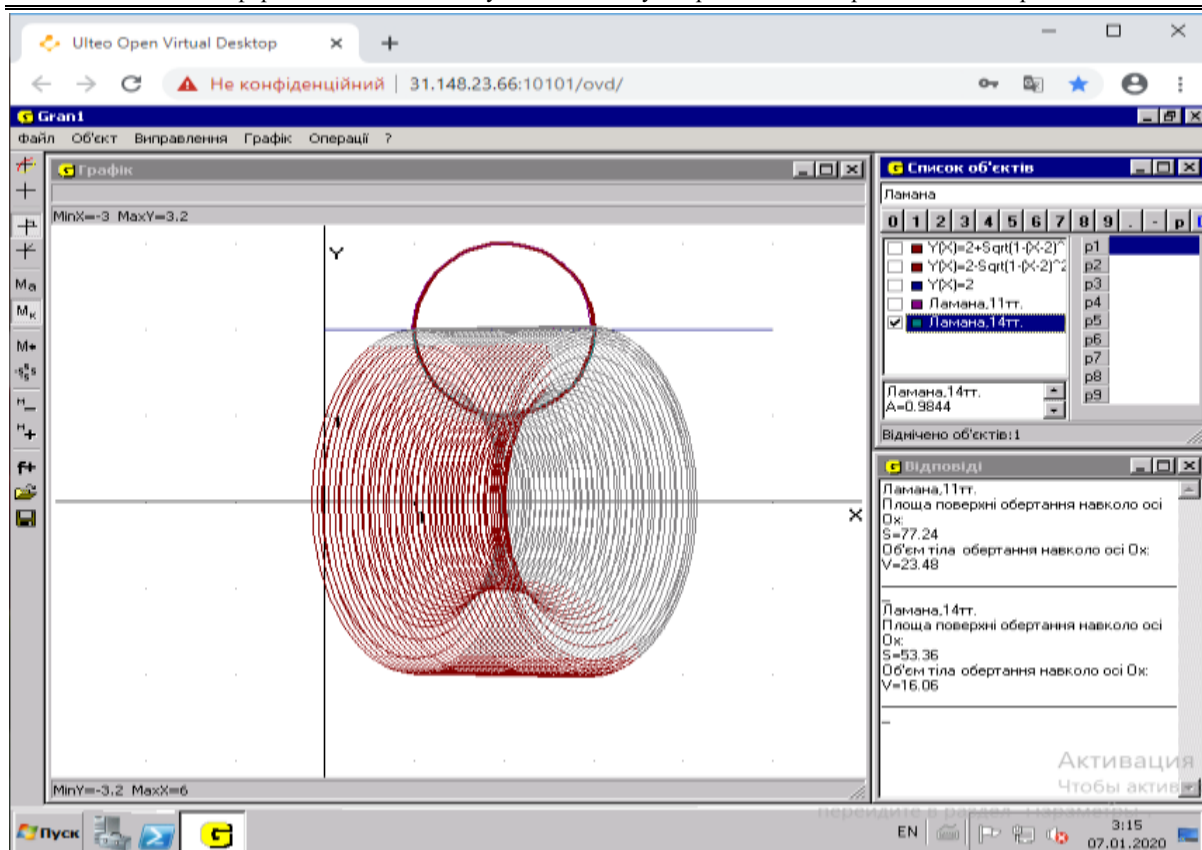


Рис. 196. Ілюстрація до прикладу 3

Використовуючи програму Gran1, можна здійснювати графічний аналіз рівнянь і нерівностей та їх систем, визначати їх наближені розв'язки, досліджувати функції однієї і двох змінних, розв'язувати нескладні задачі лінійного і нелінійного програмування в двовимірному просторі, відшукувати многочлени найкращого наближення (за методом найменших квадратів) стосовно таблично заданих функцій, досліджувати поточкові, поінтервальні і неперервні розподіли ймовірностей в одновимірному просторі, будувати відповідні многокутники розподілу статистичних ймовірностей (полігони частот), графіки щільностей поінтервальних розподілів ймовірностей (гістограми) та щільностей неперервних розподілів ймовірностей, обчислювати числові характеристики таких розподілів ймовірностей, обчислювати ймовірності попадання в різноманітні множини (як інтеграли від відповідних щільностей розподілу ймовірностей чи суми в разі поточкових розподілів ймовірностей), перевіряти узгодженість різноманітних гіпотез стосовно розподілів ймовірностей із результатами проведених спостережень (статистичним матеріалом) за критерієм Пірсона, обчислювати об'єми і площі поверхонь тіл обертання навколо осей OX та OY , будувати замкнені і незамкнені ламані та виконувати різні операції над ними – паралельне

перенесення, деформацію, додавання та вилучення вершин, обчислення площ довільних многокутників (без самоперетину обмежуючих ламаних ліній) тощо.

Отже, через використання веб-орієнтованої системи доступу до віддаленого робочого столу (Ulteo OVD) та програмного комплексу Gran в процесі навчання математики в закладах освіти можна розкрити значний педагогічний потенціал веб-орієнтованих методичних систем навчання. Використання Ulteo OVD дозволяє надавати користувачам віддалений доступ до комп'ютерних робочих столів і програм за допомогою хмарних технологій Desktop as a Service з використанням браузера клієнтського пристрою. Для використання Ulteo OVD потрібно налаштувати роботу двох серверів (сервер додатків та сервер менеджера сесій) наприклад з використанням веб-орієнтованого віртуального середовища PROXMOX. Запропонований спосіб використання Ulteo OVD для доступу до програмного забезпечення, встановленого на віддаленому сервері, надає можливість отримати доступ до програмного комплексу Gran, розміщеному на віддаленому робочому столі.

Коло задач, які можна розв'язувати з використанням програмного комплексу Gran, зокрема програми Gran1, досить широке і за творчого підходу їх аналіз і розв'язування може давати неабиякий позитивний ефект стосовно розумового і загальнокультурного розвитку тих, хто навчається.

Разом з тим слід підкреслити, що використання різноманітних технологій в процесі навчання, як і добір задач і взагалі змісту навчання, мають бути педагогічно виважені, що ґрунтуються на гармонійному поєднанні педагогічних надбань минулого і сучасних досягнень науково-технічного прогресу. Основним є забезпечення розумового і загальнокультурного розвитку тих, хто навчається, формулювання їхнього мислення логічного, аналітичного, синтетичного, творчого, критичного, наукового світобачення, здатності з'ясувати сутність різноманітних проявів оточуючого світу, перебігу різних процесів, відповідних причинно-наслідкових зав'язків, бути ввічливими, доброзичливими, миролюбивими, трудолюбивими, чемними і культурними громадянами суспільства.

Крім цього, слід зауважити, що подібні веб-орієнтовані методичні системи навчання можна застосовувати і в процесі навчання і інших, всіх без винятків, дисциплін природничого (хімії, біології, географії та ін.) та гуманітарного (педагогіки, філософії, соціології, правознавства та ін.) спрямування або міждисциплінарних напрямків, наприклад робототехніка. А добором відповідних веб-орієнтованих освітніх сервісів для навчання цих дисциплін мають займатися викладачі з відповідного напрямку підготовки майбутніх фахівців.

4.4 Організація і аналіз результатів педагогічного експерименту

Метою описаного в роботі дослідження було розроблення основних компонентів веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін в педагогічних закладах вищої освіти в процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Для досягнення цієї мети було необхідно, зокрема:

- побудувати та науково обґрунтувати структурно-функціональну модель веб-орієнтованих методичних систем навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій;
- реалізувати веб-орієнтовані методичні системи навчання інформатичних дисциплін в процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій на основі педагогічно виваженого і доцільного поєднання традиційних методичних систем навчання та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема веб-орієнтованих систем навчання;
- Експериментальним шляхом перевірити ефективність запропонованих веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін.

Педагогічний експеримент проводився з 2011 до 2020 року на базі факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Окремі складові веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій уточнювались у процесі пошукового експерименту у педагогічних університетах Житомира, Кривого Рогу, Мелітополя, Переяслав-Хмельницького, Слов'янська, Тернополя, Харкова. В експерименті взяли участь понад 512 студентів.

Дослідження виконувалося протягом чотирьох етапів:

На *першому етапі* (2011–2015 рр.) вивчався стан розробленості проблем підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій з використанням веб-орієнтованих систем й визначались вихідні дані дослідження: об'єкт, предмет, мета, завдання, формулювалася робоча гіпотеза, визначалися експериментальна база та план дослідження.

На *другому етапі* (2015–2017 рр.) проводився констатувальний та пошуковий експеримент, продовжувалися теоретичні дослідження, розроблялися теоретичні основи проектування веб-орієнтованих методичних систем навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій, визначалися концептуальні засади їх

функціонування та розвитку, проводився формувальний експеримент, розроблялася структурно-функціональна модель та визначалися складові веб-орієнтованих методичних систем навчання, а саме: цілі, зміст, методи, засоби і організаційні форми підготовки вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.

На *третьому етапі* (2017–2018 рр.) здійснювалися систематизація та узагальнення результатів педагогічного експерименту, результати досліджень впроваджувалися в систему підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Розроблялися і готувалися до друку навчальні програми (див. [59], [68], [128], [137], [139], [175], [264]) та навчально-методичні посібники з інформатичних дисциплін (див. [57], [231], [237], [260], [263]), продовжувались роботи з розробки та використання в системі підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій веб-орієнтованих систем.

На *четвертому етапі* (2018–2020 рр.) здійснювалося коригування розробленої моделі веб-орієнтованих методичних системи навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій та впровадження в практику роботи в педагогічних закладах вищої освіти розроблених веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін.

Навчання студентів факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова спеціальностей 014 «Середня освіта (інформатика)», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп'ютерні науки» проводилось відповідно до розробленого в ході дослідження змісту навчання.

Визначалась ефективність окремих компонентів пропонуваніх веб-орієнтованих методичних систем навчання, здійснювалось їх коригування, доповнення й вдосконалення. Проводився пошук шляхів підсилення мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час навчання таких навчальних інформатичних дисциплін, як «Організація комп'ютерних мереж», «Безпека програм та даних», «Комп'ютерні мережі», «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем», «Захист інформаційних ресурсів» «Комп'ютерні мережі та хмарні обчислення», «Комп'ютерні технології дистанційної освіти та тестування» та ін., способів організації навчальної діяльності, спрямованих на підвищення практичної значущості результатів та фундаментальності змісту навчання інформатичних дисциплін у педагогічному університеті.

Оцінювання досягнутих успіхів за семестр з навчальних дисциплін проводилось відповідно до положення «Порядок організації і проведення

контролю та оцінювання знань студентів Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова» [181] за 100-бальною системою оцінювання, після чого здійснювалось переведення в національну шкалу оцінювання та шкалу ECTS (детальніше див. Таблиця 11).

Рівень знань, вмінь і навичок студентів оцінювався наступним чином:

- 90-100 балів (оцінка – «відмінно», «А»). Студент повинен чітко і вільно володіти термінологією, давати логічні, обґрунтовані відповіді на теоретичні питання, вміти виокремлювати головне в матеріалі, грамотно виконувати практичні завдання. Роботи мають бути виконані охайно, без суттєвих помилок. Допускається одна неточність у кожному завданні, що істотно не впливає на виконання завдання в цілому;
- 70-89 балів (оцінка – «добре», «В», «С»). Студент має чітко і вільно володіти термінологією, грамотно виконувати практичні завдання, перелік яких відповідає навчальному елементу дисципліни. Робота повинна бути виконана охайно, проте можливі одна-дві помилки, що суттєво не впливають на виконання завдання в цілому;
- 60-69 бали (оцінка – «задовільно», «D», «E»). Студент не завжди чітко володіє термінологією, допускає змішування понять, не зовсім правильно виконує практичні завдання, подає самостійно оформлені завдання, перелік яких відповідає навчальному елементу дисципліни. Допускається три і більше несуттєвих помилок;
- 1-59 балів (оцінка – «незадовільно», «F», «FX»). Студент виконав завдання не в повному обсязі. Допускав грубі помилки в роботі, не володіє спеціальною термінологією. Відповіді оцінюються як такі, що оформлені недбало, з помилками.

Таблиця 11. Переведення 100-балової шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ECTS

Оцінка за 100-баловою шкалою університету	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS
	Диференційована оцінка	Оцінка у формі заліку	
90-100 (творчий рівень)	5 (відмінно)	Зараховано	A
80-89 (високий рівень)	4 (добре)		B
70-79 (достатній рівень)			C
65-69 (задовільний рівень)	3 (задовільно)		D
60-64 (задовільний рівень)			E

Оцінка за 100-бальною шкалою університету	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	Диференційована оцінка	Оцінка у формі заліку	
35-59 (низький рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання)	Не зараховано – з можливістю повторного складання заліку	FX
0-34 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Не зараховано – з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Для визначення рівня оволодіння студентами навчальним матеріалом та оцінювання їхніх академічних досягнень з метою підвищення відповідальності за якість навчання та формування вмінь аналізувати й контролювати особисту діяльність рекомендується застосовувати наступні критерії:

Творчий рівень. Студент вільно володіє навчальним матеріалом, успішно розв'язує завдання підвищеної складності, аргументовано висловлює свої думки, виявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань, під час виконання самостійної роботи.

Високий рівень. Студент володіє навчальним матеріалом в межах програми навчальної дисципліни на творчому рівні, проте у відповідях допускає неточності.

Достатній рівень. Студент володіє певним обсягом навчального матеріалу, здатний його аналізувати, проте не має достатніх знань та вмінь для формулювання висновків, допускає суттєві неточності.

Задовільний рівень. Студент володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або володіє частиною навчального матеріалу, вміє використовувати знання в стандартних ситуаціях.

Низький рівень. Студент володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно.

Незадовільний рівень. Студент не володіє навчальним матеріалом [181].

Під час навчання та проведення експерименту застосовувалися такі основні форми контролю навчальних досягнень студентів: контроль поточної роботи студентів, модульний контроль, підсумкова атестація: семестровий контроль (залік або екзамен), контроль залишкових знань (ректорський контроль).

Основними формами поточного контролю були: контроль на аудиторних заняттях, контроль самостійної (індивідуальної) роботи,

модульний контроль (див. Додаток А).

Поточний контроль знань студентів проводився, як правило, під час лабораторних занять, індивідуальної роботи та за результатами виконання студентами завдань самостійної роботи.

Поточний контроль проводився з метою визначення рівня навчальних досягнень студентів на різних етапах опанування навчальної дисципліни, забезпечення зворотного зв'язку між викладачем і студентами в процесі навчання, управління мотивацією навчально-пізнавальною діяльністю студентів та здійснення коригуючих дій щодо подальшої організації навчального процесу задля забезпечення досягнення поставлених цілей.

Під час поточного контролю студентів оцінювалися: результати роботи на аудиторних заняттях (участь в обговоренні питань на лекціях, результати виконання лабораторних та розрахункових робіт); якість виконання завдань для самостійної роботи та підготовка рефератів; участь в студентських наукових конференціях, гуртках, олімпіадах та інші види робіт.

Контроль під час аудиторних занять проводився систематично з метою з'ясування рівня розуміння, засвоєння та оволодіння навчальним матеріалом студентами, здійснення коригування навчальних технологій, які застосовуються в процесі навчання дисципліни.

Основними формами проведення цього виду контролю є: усне або письмове опитування на лекційних заняттях; оцінювання результатів розв'язування задач, виконання та захист лабораторних робіт; комп'ютерне тестування тощо.

Здійснення *контролю самостійної (індивідуальної) роботи* дозволяло виявити вміння студентів орієнтуватися в інформаційних потоках, працювати з науковими джерелами, добирати та узагальнювати матеріали, необхідні для виконання визначеного кола завдань.

Розроблення завдань цього виду контролю спрямовані на:

- розвиток пізнавальних здібностей та творчої ініціативи студентів;
- виховання самостійності, відповідальності та організованості;
- формування самостійного мислення, здібностей до саморозвитку, самоудосконалення та самореалізації;
- опанування студентами елементів методики наукових досліджень [181].

Основними формами контролю самостійної роботи є: оцінювання оглядів наукових публікацій за визначеною тематикою, підготовки рефератів, есе, виконання науково-дослідних, розрахункових завдань, курсових робіт (проектів) тощо.

Модульний контроль проводиться з метою виявлення знань, умінь та

навичок студентів, набутих в результаті засвоєння певної частини навчального матеріалу. Проведення модульного контролю призначене для оцінювання рівня цілісного бачення студентом проблематики завершеної частини навчальної дисципліни, сконцентрованої в навчальному модулі та вміння орієнтуватися в теоретичних і практичних питаннях, які визначають зміст цієї частини курсу.

Підсумкова атестація проводиться з метою оцінювання результатів навчальних досягнень студента на певному освітньому-кваліфікаційному рівні або на окремих його завершених етапах. Підсумкова атестація включає семестровий контроль та державну атестацію студента.

Підсумковий семестровий контроль – це підсумкове оцінювання навчальних досягнень студента за семестр, що здійснюється в формі *заліку* або *екзамену*.

На підсумковий семестровий контроль виносяться питання та/або практичні завдання, за результатами виконання яких можна визначити рівень володіння студентами навчальним матеріалом дисципліни в цілому та сформованості відповідних знань, умінь, навичок як результатів опанування навчального курсу.

Залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінюванні рівня володіння студентами навчальним матеріалом дисципліни за результатами виконання всіх видів навчальних завдань, що виносяться на поточний контроль, тобто – за результатами поточної успішності. Поточна успішність з дисциплін оцінюється від 0 до 100 балів включно.

Семестровий екзаме́н – це форма підсумкового контролю рівня оволодіння студентами навчальним матеріалом дисципліни за семестр, що проводиться як контрольний захід під час екзаменаційної сесії. Під час підсумкового семестрового контролю в формі екзамену підсумкова оцінка за опанування курсу визначається як середньоарифметична за результатами поточного та підсумкового оцінювання (екзамену). Зокрема, за виконання завдань поточного контролю студент може набрати 0-100 балів, за виконання завдань підсумкового контролю (екзамену) також 0-100 балів [181].

У роботі С.М. Яшанова [313], на основі аналізу підходів щодо проектування контрольних-вимірювальних матеріалів для оцінювання обізнаності студентів, зроблено висновок про те, що у складі контрольних-вимірювальних матеріалів провідну роль відіграватимуть системи завдань, а в умовах широкої комп'ютеризації навчального процесу – тестові завдання. Обґрунтований системний підхід до створення і використання багаторівневих тестів. Тому основним типом контрольних-вимірювальних матеріалів різних форм контролю були обрані тестові завдання.

На Рис. 197 показано розподіл результатів оцінювання обізнаності студентів спеціальності 014 «Середня освіта (інформатика)» (понад 156 студентів) за рівнями знань, умінь та навичок з курсу «Захист інформаційних ресурсів» за 2012-2019 рр. за результатами заліку. Більшість студентів (86,11%) засвоїли дисципліну з оцінками А, В, С, D та E, решта (13,89%) – не засвоїли курс на належному рівні.

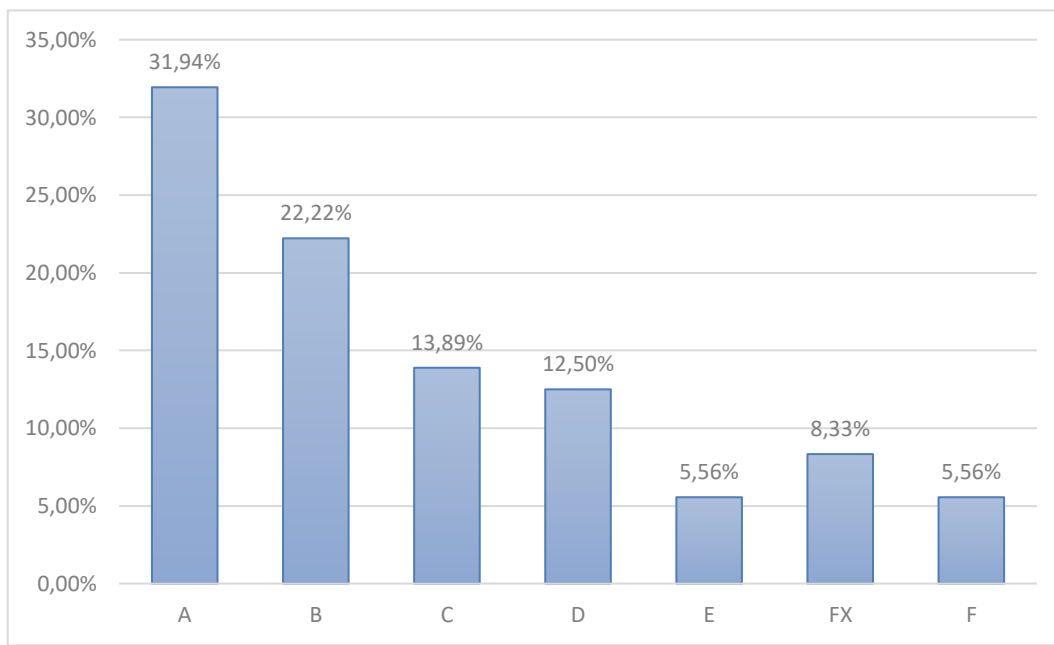


Рис. 197. Розподіл результатів оцінювання обізнаності студентів з курсу «Захист інформаційних ресурсів»

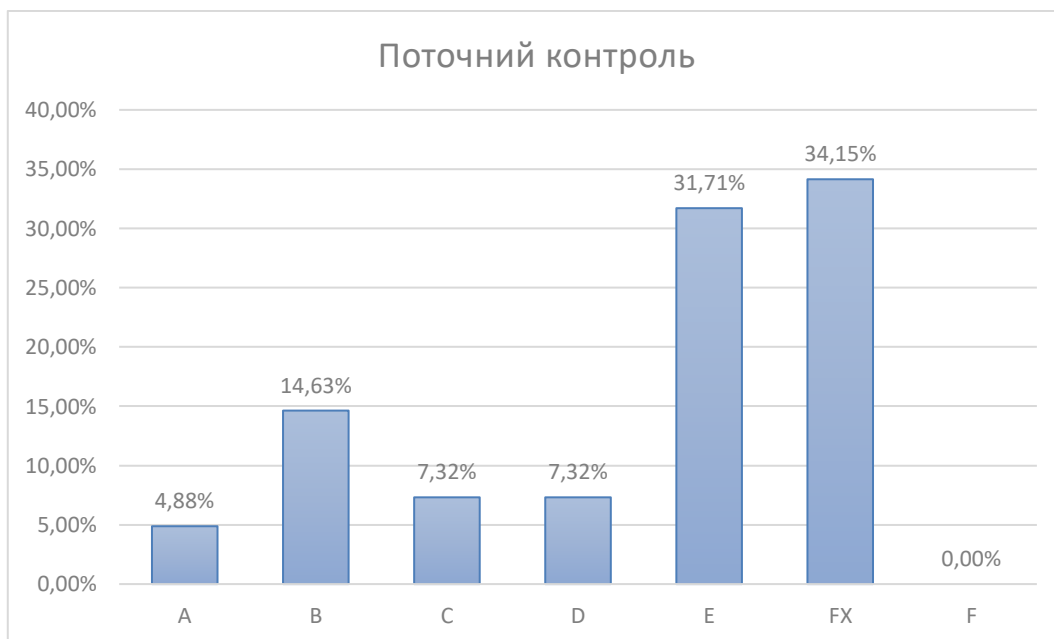


Рис. 198. Розподіл результатів оцінювання обізнаності студентів з курсу «Безпека програм та даних» за результатами поточного контролю

На Рис. 198 показано розподіл результатів оцінювання обізнаності студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (понад 61 студент) за рівнями знань, умінь та навичок з курсу «Безпека програм та даних» за 2015-2019 рр. за результатами поточного контролю. Більшість студентів (65,85%) засвоїли дисципліну з оцінками А, В, С, D та Е, решта (34,15%) – не засвоїли курс на належному рівні під час поточного контролю.

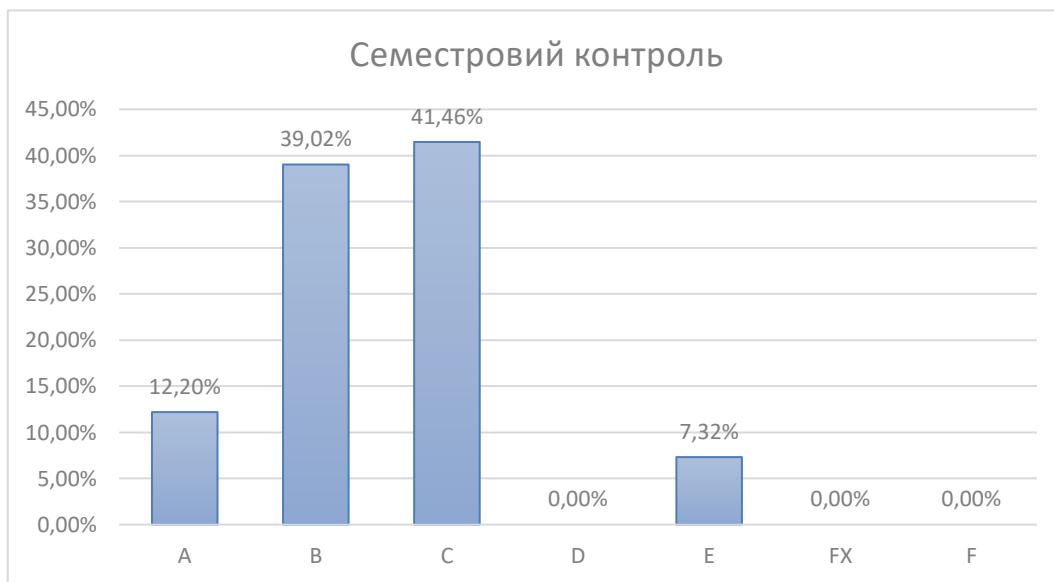


Рис. 199. Розподіл результатів оцінювання обізнаності студентів з курсу «Безпека програм та даних» за результатами семестрового контролю

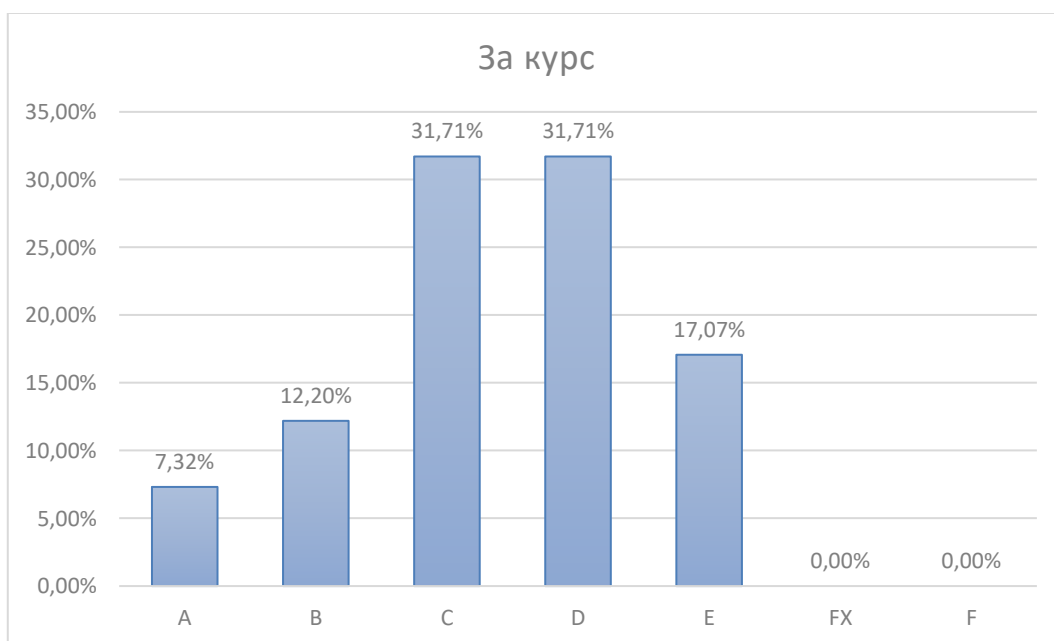


Рис. 200. Розподіл результатів оцінювання обізнаності студентів з курсу «Безпека програм та даних»

Семестровий екзамен проводиться у формі комп'ютерного тестування, де потрібно відповісти на 62 тестових завдання, з яких 60 – це

тестові завдання закритої форми та 2 тестових завдання відкритої форми (питання з білетів).

Оскільки підсумкова оцінка за опанування курсу визначається як середньоарифметична від поточного та підсумкового оцінювання (екзамену) були отримані результати показані на Рис. 200. Як показали результати підсумкового оцінювання, всі студенти успішно засвоїли цей курс.

В апробації веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін під час підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій, створених у межах наукового дослідження, брали участь викладачі і студенти в таких закладах вищої освіти: Донбаський державний педагогічний університет (Довідка від 15.11.2019 року, №68-19-1315); Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (Довідка від 16.12.2019 року, №01/10-1086); Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького (Довідка від 20.12.2019 року, №01-28/2184); Державний вищий навчальний заклад «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» (Довідка від 26.02.2020 року, №155); Криворізький державний педагогічний університет (Довідка від 13.03.2020 року, №09/1-229/3); Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка (Довідка від 29.05.2020 року, №481-33/03); Житомирський державний університет імені Івана Франка (Довідка від 09.06.2020 року, № 1/650); Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова (Довідка від 05.06.2020 року, №55).

На основі аналізу результатів статистичного опрацювання матеріалів педагогічного експерименту були зроблені висновки про те, що розроблені окремі компоненти веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін є ефективними не лише в напрямі формування у студентів знань, умінь та навичок використання систем управління вмістом сайтів, а й в напрямі посилення їхньої теоретичної та практичної фахової підготовки.

Аналіз результатів проведеного педагогічного експерименту дає підстави стверджувати, що цілком підтверджується гіпотеза про те, що педагогічно виважене, науково обґрунтоване і цілеспрямоване використання в навчальному процесі веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін сприятиме глибокому і осмисленому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню основ загальної та інформатичної культури та фахової обізнаності майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в умовах неперервного функціонування педагогічних закладів вищої освіти.

Висновки до четвертого розділу

1. Для забезпечення ефективності реалізації веб-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій з використанням веб-орієнтованих методичних систем навчання обґрунтовано відповідні етапи впровадження пропонованої веб-орієнтованої методичної системи в освітній процес закладу освіти: визначення стратегії впровадження веб-орієнтованої методичної системи навчання; удосконалення матеріально-технічної бази; формування інформаційно-освітнього середовища; проектування навчання; підтримка освітнього процесу. Слід підкреслити, що запровадження методичних систем дистанційного, мобільного і змішаного навчання в гармонійному поєднанні з традиційними методичними системами навчання є однією з важливих умов формування сучасних методичних систем навчання.
2. Центральною ланкою інформатичної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій є веб-орієнтоване освітньо-наукове і навчальне середовище, використання якого дає змогу інтегрувати сучасні освітні ресурси, навчальні програми, засоби, інформаційно-комунікаційні технології в єдину систему та автоматизувати управління освітнім процесом.
3. Як основний засіб формування веб-орієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища може бути використана веб-орієнтована система управління навчальними матеріалами (наприклад, MOODLE), на основі чого забезпечується учасникам навчального процесу (викладачам, студентам) доступ до навчальних курсів. Основна особливість веб-орієнтованих навчальних курсів для підтримки навчального процесу на всіх формах (стаціонарна, заочна, дистанційна) навчання полягає в тому, що такий навчальний засіб призначений для оволодіння студентами навчальним матеріалом під керівництвом викладача з використанням веб-орієнтованих систем управління навчальними матеріалами. Викладачі, які використовують веб-орієнтовані системи управління навчальними матеріалами, можуть інтегрувати до цих систем хмаро-орієнтовані сервіси.
4. Функціонування методичної системи навчання інформатичних дисциплін підпорядковано закономірностям, що пов'язані з внутрішньою будовою самої системи, коли зміна однієї чи кількох її компонентів призведе до зміни всієї системи. Через вплив на засоби, методи та форми організації навчання використання веб-орієнтованих систем тим самим впливає на методичну систему навчання в цілому.

5. На основі концептуальних положень і принципів створення та впровадження моделі методичної системи навчання, було визначено та проаналізовано основні компоненти моделі веб-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. До цієї моделі включаються обов'язкові для будь-якої традиційної (базової) моделі методичної системи навчання компоненти – цілі навчання, зміст, методи, засоби та організаційні форми.
6. Успішність реалізації запропонованої моделі веб-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій залежить від багатьох чинників, зокрема від наявної сучасної матеріально-технічної бази, формування ефективних методик використання веб-орієнтованих систем навчання інформатичних дисциплін, організаційних чинників, підготовки кадрів, певних структурних змін.
7. На основі аналізу результатів статистичного опрацювання матеріалів педагогічного експерименту були зроблені висновки про те, що розроблені окремі компоненти веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін є ефективними не лише в напрямі формування у студентів знань, умінь та навичок використання систем управління вмістом сайтів, а й в напрямі посилення їхньої теоретичної та практичної фахової підготовки.
8. Основні положення змісту четвертого розділу розкрито в авторських публікаціях, наведених у списку використаних джерел за номерами: 231, 243, 249, 256, 262, 263, 264, 265, 267, 274, 278, 280, 284, 286, 296, 299, 300.

ВИСНОВКИ

1. Розвиток сучасного суспільства спричинює зростання вимог до організації та якості навчально-виховного процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти, з'являються нові можливості для всебічного розумового і фізичного розвитку учнів та студентів, швидкими темпами розвиваються нові, більш ефективні інформаційно-комунікаційні технології, зокрема веб-орієнтовані системи, запровадження яких у систему загальної середньої та вищої освіти дає можливість створювати такі управлінські й навчальні структури, використання яких забезпечує не тільки доступ до веб-орієнтованих електронних освітніх ресурсів, а й новітні засоби комунікації для забезпечення співпраці викладачів та студентів. Для забезпечення цих умов та неперервного функціонування закладів освіти можуть бути використані веб-орієнтовані освітньо-наукові та навчальні середовища, які є складовими веб-орієнтованих методичних систем навчання різних навчальних, зокрема інформатичних, дисциплін.
2. Центральною ланкою фахової підготовки майбутнього вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій є веб-орієнтоване освітньо-наукове і навчальне середовище, використання якого дає змогу інтегрувати сучасні освітні ресурси, навчальні програми, засоби, інформаційно-комунікаційні технології в єдину систему та автоматизувати управління освітнім процесом. Веб-орієнтоване освітньо-наукове і навчальне середовище реалізовується на базі традиційних методичних систем навчання (навчально-методичне забезпечення дисциплін, підручники, посібники, додаткові ресурси) та веб-орієнтованих систем – хмаро-орієнтовані сервіси, системи управління вмістом сайтів загального призначення, системи управління навчальними матеріалами, видавничі системи, системи спеціального призначення, системи для спільної роботи тощо. Разом з тим веб-орієнтоване освітньо-наукове і навчальне середовища не є структурним об'єктом, програмою чи окремою системою управління навчанням, а являє собою сукупність інформаційних ресурсів – засобів, інструментів, форм, методів, сервісів, використання яких сприяє досягненню освітніх цілей. Діяльність викладача та студентів з використанням ресурсів веб-орієнтованого освітньо-наукового і навчального середовища закладу вищої освіти може здійснюватися опосередковано через використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема веб-орієнтованих, або безпосередньо в умовах традиційного навчання.
3. Проблеми безпеки апаратних та інформаційних комп'ютерних систем є

надзвичайно актуальними. Одним із важливих аспектів використання веб-орієнтованого освітньо-науково та навчального середовища є захист інформаційних ресурсів, які зберігаються і опрацьовуються через використання засобів із цього середовища. Використання засобів паролльної ідентифікації, способів запобігання несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів, методів шифрування даних та технологій резервного копіювання, зокрема з використанням хмарних сервісів, дозволяє досягти досить високого ступеня захищеності даних у веб-орієнтованих інформаційних системах та на пристроях учасників навчального процесу.

4. За допомогою веб-орієнтованих методичних систем навчання можна організувати дистанційне, мобільне та змішане навчання, на основі чого в закладах вищої освіти повинні створюватися сучасні навчальні середовища, через які учні і студенти можуть отримати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці, що робить процес навчання більш привабливим, демократичним, комфортним і стимулює учнів та студентів до самоосвіти та навчання. На основі таких технологій сьогодні можна забезпечувати доступ до широкого кола інформаційних ресурсів – від засобів призначених для допомоги у виконанні конкретного завдання, до мережевих навчальних курсів з проблемно орієнтованим програмним забезпеченням, що функціонує на сервері. Відкритість, розширюваність та швидкий розвиток веб-орієнтованих систем навчання сприяє їх широкому застосуванню у різних видах навчальної діяльності як викладачів, так і учнів та студентів, що забезпечується гнучкість і задовільнення широкого кола освітніх потреб під час навчання учнів, підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій.
5. Використання різноманітних технологій в процесі навчання, як і добір задач і взагалі змісту навчання, мають бути педагогічно виважені, що ґрунтуються на гармонійному поєднанні педагогічних надбань минулого і сучасних досягнень науково-технічного прогресу. Основним є забезпечення розумового і загальнокультурного розвитку учнів та студентів, формулювання їхнього мислення логічного, аналітичного, синтетичного, творчого, критичного, наукового світобачення, здатності з'ясувати сутність різноманітних проявів оточуючого світу, перебігу різних процесів, відповідних причинно-наслідкових зв'язків, бути ввічливими, доброзичливими, миролюбивими, трудолюбивими, чемними і культурними громадянами суспільства.
6. Запропоновані в роботі веб-орієнтовані методичні системи навчання

можна застосовувати в процесі навчання всіх без винятків дисциплін природничого (хімії, біології, географії та ін.) та гуманітарного (педагогіки, філософії, соціології, правознавства та ін.) спрямування або міждисциплінарних напрямків, наприклад робототехніки. Добором відповідних веб-орієнтованих освітніх сервісів для навчання цих дисциплін мають займатися викладачі з відповідного напрямку підготовки майбутніх фахівців.

7. Аналіз результатів проведеного педагогічного експерименту дає підстави стверджувати, що цілком підтверджується гіпотеза про те, що педагогічно виважене, науково обґрунтоване і цілеспрямоване використання в навчальному процесі веб-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін сприятиме глибокому і осмисленому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню основ загальної та інформатичної культури та фахової обізнаності майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в умовах неперервного функціонування педагогічних закладів вищої освіти.
8. Проведене дослідження не вичерпує усіх аспектів підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій та дає змогу визначити напрями подальших досліджень:
 - розроблення масових веб-орієнтованих відкритих курсів для організації неперервної освіти вчителів інформатики та фахівців інформаційних технологій;
 - розроблення технічних та інформатичних основ створення веб-орієнтованих методичних систем навчання як природничо-математичних, так і гуманітарних дисциплін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alsagoff Z. A. E-Learning Trends for 2017? Learning E-Learning Trends for the Future. URL: https://www.slideshare.net/zaid/elearning-trends-for-thefuture/13-ELearning_Trends_for_2017Learning_Innovation (last accessed: 14.01.2020).
2. Ambient Insight Comprehensive Report «The Worldwide Market for Mobile Learning Products and Services: 2010-2015 Forecast and Analysis». URL: <http://www.ambientinsight.com/Resources/Documents/Ambient-Insight-2010-2015-Worldwide-Mobile-Learning-Market-Forecast-Executive-Overview.pdf> (last accessed: 10.04.2020).
3. Ambient Insight Research. URL: <http://www.ambientinsight.com> (last accessed: 10.04.2020).
4. APACHE VS NGINX: все о данных технологиях. Что выбрать? URL: <https://hyperhost.ua/info/apache-vs-nginx-vse-o-dannyih-tehnologiyah-cto-vyibrat> (дата обращения: 03.04.2020).
5. Avgerou C., Hayes N., La Rovere R. L. Growth in ICT uptake in developing countries: New users, new uses, new challenges. *Journal of Information Technology*. 2016. 31 (4), pp. 329-333.
6. Bielawski L., Metcalf D. *Blended eLearning: Integrating Knowledge, Performance, Support, and Online Learning*. HRD Press, Inc.; 2nd edition. 2002. 350 p.
7. Bonk C. J., Graham C. R. *The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs*. San Francisco: JosseyBass/Pfeiffer, 2006. 624 p.
8. Cattaneo A. A. P., Motta E., Gurtner J. L. Evaluating a mobile and online system for apprentices' learning documentation in vocational education: Usability, effectiveness and satisfaction. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2015. 7 (3), pp. 40-58.
9. Columbus L. Hype Cycle for Cloud Computing Shows Enterprises Finding Value in Big Data, Virtualization / Louis Columbus. *Forbes.com*. 04 August 2012. URL: <http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2012/08/04/hype-cycle-forcloud-computing-shows-enterprises-finding-value-in-big-data-virtualization/> (last accessed: 12.04.2020).
10. Cook D. A. Web-based learning: pro's, con's, and controversies. *Clin Med*. 2007. №7(1). P. 37-42.
11. David Parsons *Combining E-Learning and M-Learning: New Applications of Blended Educational Resources*. Information Science Reference, 2011. 369 p.
12. DPubS Digital Publishing System. URL: <http://dpubs.org/who.html> (last

- accessed: 10.04.2020).
13. Drupal. URL: <http://drupal.org> (last accessed: 7.03.2020).
 14. E-journal. URL: <http://drupal.org/node/46485> (last accessed: 09.02.2020).
 15. Georgieva E. A Comparison Analysis of Mobile Learning Systems / Evgeniya Georgieva // International Conference on Computer Systems and Technologies – CompSysTech' 2006. P. IV.17-1 – IV17-6.
 16. Giasemi Vavoula, Norbert Pachler, Agnes Kukulska-Hulme Researching mobile learning: frameworks, tools and research designs. Peter Lang, 2009. 367 p.
 17. Google Calendar API. URL: <https://developers.google.com/google-apps/calendar/v3/reference> (last accessed: 15.04.2020).
 18. Google Classroom та можливість його використання для змішаного навчання. URL: <https://e-learning.co.ua/zmishane-navchannya/nash-poglyad-na-google-classroom-ta-mozhlyvist-yogo-vikoristannya-dlya-zmishanogo-navchannya-v-shkoli/> (дата звернення: 16.03.2020).
 19. Google Drive. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Google_Drive (last accessed: 11.04.2020).
 20. Google Family Link для батьків. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.kids.familylink&hl=uk> (last accessed: 10.01.2020).
 21. Google Календар. URL: https://support.google.com/a/answer/2821355?hl=uk&ref_topic=3035040#h4_calendar (дата звернення: 10.04.2020).
 22. Gran1. URL: <https://ktoi.fi.npu.edu.ua/uk/gran1> (дата звернення: 15.01.2020).
 23. Guidelines for learning / teaching / tutoring in a mobile environment // MOBLearn, 10 June 2003. 57 p.
 24. Hokyoungh Ryu, David Parsons Innovative mobile learning: techniques and technologies Idea. – Hershey, New York, Group Inc (IGI), 2009. 414 p.
 25. HTTPS. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTTPS> (last accessed: 30.04.2020).
 26. HyperJournal. URL: <http://www.hjournal.org> (last accessed: 30.04.2020).
 27. Itrack. URL: <http://itrack.ru/research/cmsrate> (last accessed: 10.01.2020).
 28. Joomla!. URL: <http://www.joomla.org> (last accessed: 10.12.2019).
 29. MediaWiki. URL: <https://wikies.fandom.com/wiki/MediaWiki> (дата звернення: 12.04.2020).
 30. Microsoft Imagine Academy. URL: <https://fi.npu.edu.ua/microsoft-imagine-academy> (дата звернення 04.05.2020).
 31. MLearning. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Mlearning> (last accessed: 10.10.2019).

32. Mobile Learning Engine. URL: <http://mle.sourceforge.net> (last accessed: 27.12.2019).
33. Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training / edited by Mohamed Ally Athabasca University Press, 2009. 297 p.
34. Mobile learning: transforming the delivery of education and training / edited by Mohamed Ally. Published by AU Press, Athabasca University, 2009. 300 p.
35. Moodle.org: open-source community-based tools for learning. URL: <http://www.moodle.org> (last accessed: 10.04.2020).
36. MoodleDocs URL: <http://docs.moodle.org> (last accessed: 18.02.2020).
37. Morris L. V. The Mixed Generation Classroom: What Does the Research Tell Us? Innovative Higher Education, 2014. 39 (4), pp. 261-262.
38. Norbert Pachler, Ben Bachmair, John Cook, Gunther Kress Mobile learning: structures, agency, practices Springer, 2010. 382 p.
39. Office 365 URL: <http://www.microsoftstore.com> (last accessed: 17.04.2020).
40. OneDrive. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/OneDrive> (last accessed: 10.04.2020).
41. Open Educational Quality Initiative. 2009. URL: <https://www.icde.org/open-educational-quality-initiative> (last accessed: 15.06.2019).
42. Open Server Panel. URL: <https://ospanel.io> (last accessed: 14.04.2018).
43. PHP. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PHP> (дата звернення: 03.04.2020).
44. PKP Public Knowledge Project A Sample of Journals Using Open Journal Systems. URL: <http://pkp.sfu.ca/ojsjournals> (last accessed: 07.04.2020).
45. Shahzia Sayyad. Data Sharing Accountability in Cloud Computing. URL: <http://ijiet.com/wp-content/uploads/2015/10/24.pdf> (last accessed: 05.03.2020).
46. Stephen Downes. Knowledge, Education, and the Role of Teachers. URL: <http://halfanhour.blogspot.com/2017/08/knowledge-education-and-role-of-teachers.html> (last accessed: 07.04.2020).
47. Tony Bates. Culture and effective online learning environments. URL: <http://www.tonybates.ca/2016/05/15/culture-and-effective-online-learning-environments> (last accessed: 07.04.2020).
48. Traxler, J. Defining, Discussing, and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ... / Traxler, J. // International Review of Research in Open and Distance Learning. 2007. June, Volume 8, Number 2.

49. Ulteo Open Virtual Desktop. URL: https://ru.bmstu.wiki/Ulteo_Open_Virtual_Desktop (last accessed: 17.02.2020).
50. University of Exeter MOOCs. URL: <http://as.exeter.ac.uk/tqae/elearning/mooc> (last accessed: 15.06.2019).
51. Web Server Survey | Netcraft News. URL: <https://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey> (дата звернення: 12.03.2020).
52. Webometrics ranking of world's universities. URL: <https://www.webometrics.info/en/europe/ukraine>. (last accessed: 27.02.2020).
53. Wikipedia. URL: <https://wikipedia.org> (last accessed: 13.01.2020).
54. WordPress. URL: <http://wordpress.org/> (last accessed: 17.12.2019).
55. Авраменко О.Б. Компетентнісний підхід при вивченні технічних дисциплін у професійній підготовці майбутніх учителів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2015. Вип. 51. С. 3-8.
56. Авраменко О.Б. Теоретичні аспекти компетентнісного підходу у професійній підготовці майбутніх учителів трудового навчання. *Проблеми трудової та професійної підготовки*. 2008. Вип.13. С. 75-81.
57. Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальностями «014.09 Середня освіта (інформатика)», «122 Комп'ютерні науки», «126 Інформаційні системи та технології» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 21 с.
58. Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів напряму 6.040302 «Інформатика*» Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015 р. 21 с.
59. Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальностями «014.09 Середня освіта (інформатика)», «122 Комп'ютерні науки», «126 Інформаційні системи та технології» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 21 с.
60. Адміністрування навчальних комп'ютерних систем: програма

- навчальної дисципліни для підготовки студентів напряму 0402 «Фізико-математичні науки», спеціальності 7.04020101, 8.04020101 «Математика» Фізико-математичного інституту НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015 р. 21 с.
61. Аналітичний портал ринку веб-розробок. URL: <http://www.cmsmagazine.ru> (last accessed: 07.03.2020).
 62. Андрєєва С.С. Гаджети для навчання. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2016. № 8. С. 53-55.
 63. Антонов В.М. Современные компьютерные сети. Київ: МК-Пресс, 2005. 478 с.
 64. Антонова О.Є., Маслак Л.П. Європейській вимір компетентнісного підходу та його концептуальні засади. Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Україна, Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. С.81-109.
 65. Бацуровська І.В., Самойленко О.М. Технології дистанційного навчання у вищій освіті. URL: http://www.confcontact.com/20110225/pe4_samojl.htm (дата звернення: 16.01.2020).
 66. Бебнев А.Е. Массовые онлайн курсы как новая инновационная тенденция образовательной сферы. *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №6. URL: <https://www.scienceeducation.ru/pdf/2013/6/750.pdf>. (дата обращения: 16.10.2019).
 67. Безпека програм та даних: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальністю «121 Інженерія програмного забезпечення» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 30 с.
 68. Безпека програм та даних: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальністю «121 Інженерія програмного забезпечення» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 30 с.
 69. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти. Київ: Атіка, 2009. 684 с.
 70. Биков В.Ю. Проектний підхід і дистанційне навчання у професійній підготовці управлінських кадрів. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/498/1/Bykov1-2001.pdf> (дата звернення: 16.10.2019).
 71. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ.

- Інформаційні технології в освіті*. Випуск 10. Херсон: ХДУ, 2011. № 10. С. 8-23.
72. Биков В.Ю. Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови ІТ підрозділів навчальних закладів. *Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія*. 2013. № 1. С. 81-98.
73. Биков В.Ю., Жук Ю.О. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*. 2003. №1(5). С. 64-76.
74. Биков В.Ю., Спірін О. М., Шишкіна М. П. Корпоративні інформаційні системи підтримування науково-освітньої діяльності на базі хмарно-орієнтованих сервісів. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*. Випуск 43 (47) частина 2 (2015). С. 178-206.
75. Биков В.Ю., Спірін О.М., Рамський Ю.С., Франчук В.М., Франчук Н.П., Яцишин А.В. Роль наукової школи академіка М.І. Жалдака в інформатизації середньої та вищої педагогічної освіти України. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 4. Випуск 60. С. 1-16. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/708221> (618kB), ISSN: 2076-8184. <https://doi.org/10.33407/itlt.v60i4.1836>.
76. Біляй Ю.П. Використання віртуалізованих робочих столів у навчальному процесі. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2015. №15(22). С 31-42.
77. Болілий В., Копотій В. Реалізація ідей змішаного навчання засобами вікі-курсів. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2017. Том 4. №11. С. 14-19.
78. Боуг П.О. Десять критериев выбора идеальной системы управления контентом. Статьи от АКmedia – 2009. URL: <http://akmedia.ru/page/27> (дата обращения: 12.01.2020).
79. Бочкин А.И. Методика преподавания информатики. Минск: Вышэйшая школа, 1998. 431 с.
80. Бугайчук К.Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Том 54. №4. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1434/1070> (дата звернення: 16.10.2019).
-

81. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. 72 с.
82. Вакалюк Т.А. Основні можливості використання Google Classroom у навчально-виховному процесі ЗВО. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/11/215.pdf> (дата звернення: 10.02.2020).
83. Вебметричний рейтинг університетів світу. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Вебметричний_рейтинг_університетів_світу (дата звернення: 10.04.2019).
84. Вербіцький О.В. Вступ до криптології. Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1998. 249 с.
85. Вікіпедія. URL: <http://uk.wikipedia.org> (дата звернення: 20.02.2020).
86. Віртуалізація. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуалізація> (дата звернення: 04.04.2019).
87. Возможности Zabbix. URL: <https://www.zabbix.com/documentation/4.0/ru/manual/introduction/features> (дата обращения: 18.04.2020).
88. Возможности использования Google Класса. URL: <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6376881?hl=ru> (дата обращения: 23.01.2020).
89. Войтович І.С., Сергієнко В.П., Бондаренко С.І. Моніторинг якості електронних освітніх ресурсів. *Наукові записки. Випуск 10. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3.* /За заг. ред. М.І. Садового. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. С. 115-199.
90. Войтович І.С., Сергієнко В.П., Войтович О.П. Психолого-педагогічні особливості реалізації компетентнісного підходу при комп'ютерній підтримці вивчення фахових дисциплін у ВНЗ. Психологія: реальність і перспективи: зб.наук. праць РДГУ. 2011. Вип.1. С.24-26.
91. Выбираем панель управления хостингом. URL: <https://habr.com/ru/company/selectel/blog/239069> (дата обращения: 22.02.2020).
92. Габай Т.В. Учебная деятельность и ее средства: монография. Москва: Издательство Московского университета, 1988. 256 с.
93. Галузь знань «Інформатика та обчислювальна техніка». URL: <https://docs.google.com/document/pub?id=1n3TN94VILbgJukqmswevcdrqp5f9W0I14DA3oMLpiyY> (дата звернення: 19.01.2020).
94. Гедзик А.М. Переваги й недоліки тестового контролю в процесі графічної підготовки майбутніх учителів технологій. Збірник наукових

- праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, 2012. Ч. 2. С. 42-48.
95. Гич Г.М. «Кліпове» мислення молоді: друг чи ворог навчання? *Наукові праці Чорноморського держ. ун-ту імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія». Серія: Педагогіка.* 2016. Т. 269. Вип. 257. С. 38-42.
96. Глазунова О. Г. Принципи формування «Академічної хмари» сучасного університету на основі відкритих програмних платформ. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2014. Т. 43. № 5. С. 174-188. ISSN Online: 2076-8184. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1096/832> (дата звернення: 14.04.2020).
97. Глазунова О.Г. Теоретико-методичні засади проектування та застосування системи електронного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій в університетах аграрного профілю: дис... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. Київ, 2015. 545 с.
98. Глинський Я.М., Ряжська В. А. Розробка ЕОВ для очних і дистанційних навчальних курсів. Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі: матеріали 8-ї науково-практичної конференції. Львів, 22-24 листопада 2016 р. Львів, 2016. С. 194-200.
99. Глинський Я.М., Федасюк Д. В., Ряжська В. А. До питання класифікації електронних освітніх відеоресурсів. Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі : матеріали 8-ї науково-практичної конференції, м. Львів, 22-24 листопада 2016 р. Львів, 2016. С.78-84.
100. Глинський Я.М., Федасюк Д.В., Ряжська В.А. Розроблення і використання електронних відеоресурсів навчального призначення. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. Том 58. № 2. С.67-78.
101. Глуходід М.В., Ліннік О.П., Семеріков С.О., Шокалюк С.В. Реалізація моделі SaaS в системі мобільного навчання інформатичних дисциплін. *Новітні комп'ютерні технології.* 2010. Т.8. С. 156-158.
102. Горнаков С. Г. Осваиваем популярные системы управления сайтом (CMS). Москва: ДМК Пресс, 2009. 336 с.
103. Гриценко В.Г., Гладка Л. І., Кріковцов С. В. Розробка Web-орієнтованої автоматизованої інформаційно-аналітичної системи НМЗД. *Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку*, 16-20 березня 2015 року. Черкаси, 2015. С. 140-143.
104. Гриценко В.Г., Юстик І.В. Використання сервісу Google Classroom для

- управління освітніми процесами. URL: <http://www.cuspu.edu.ua/ua/ntmd/konferentsiy/2015-10-%2006-06-%2017-54/sektsiia-%204/3930-vykorystannya-%20servisu-google-%20classroom-dlya-%20upravlinnya-osvitnimi-%20protsesamy> (дата звернення: 22.01.2020 р.).
105. Гроза П. М., Кімачук Т. В. Дослідження актуальних алгоритмів кодування для захисту персональних даних. Міжнародний науковий журнал Інтернаука, 2018, 13. С. 41-44.
106. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2012. № 1. С. 33-38.
107. Джим Гейер. Беспроводные сети. Первый шаг. Санкт-Петербург, «Вильямс», 2005. 176 с.
108. Документація MOODLE 3.6 URL: <http://www.eduforme.org/mod/book/view.php?id=2796&chapterid=304> (дата звернення: 09.05.2019)
109. Електронні бібліотечні інформаційні системи наукових і навчальних закладів: монографія / [Спірін О.М., Іванова С.М., Новицький О.В. та ін.]; за наук. ред. проф. В.Ю. Бикова, О.М. Спіріна. Київ: Педагогічна думка, 2012. 176 с.
110. Енциклопедія освіти / гол. ред. В.Г. Кремін. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
111. Жалдак А.В. Комп'ютерний аналіз функцій і рівнянь з параметрами. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання*. Випуск 18 (25), 2016. С. 109-121.
112. Жалдак М.І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 2013. №3. С. 3-12.
113. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення і розвиток. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2010. № 9. С. 3-9.
114. Жалдак М.І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 2013. № 3. С. 8-15.
115. Жалдак М.І. Деякі особливості україномовної інформатичної термінології. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2019. Випуск 21 (28). С. 3-9. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series2.2019.21\(28\).01](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series2.2019.21(28).01).
116. Жалдак М.І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2 :*
-

- Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2011. Випуск 11. С. 3-15.
117. Жалдак М.І., Рамський Ю.С., Франчук В.М., Франчук Н.П. Витоки факультету інформатики. *Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 09 жовтня 2018 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2018. С. 3-6.
118. Жалдак М.І., Франчук В.М. Веб-орієнтована система доступу до віддаленого робочого столу та програмного комплексу GRAN у процесі навчання математики в школі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Том 76. № 2 (2020). С. 14-29. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3711>, ISSN: 2076-8184. (Авторський внесок: ідея, окремі складові змісту). <https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3711>.
119. Жалдак М.І. Проблеми фундаменталізації змісту навчання інформатичних дисциплін в педагогічних університетах. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2015. Вип. 17 (24). С. 3-15.
120. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів. 3-тє вид. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. 325 с.
121. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика. Збірник вправ і задач». Для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Видання 2-ге, перероблене і доповнене. Київ. НПУ імені М.П. Драгоманова. 2019. 842 с.
122. Жельников В. Криптография от папируса до компьютера. Москва: АБФ, 1996. 336с.
123. Жмуд О.В., Медведєва М.О., Стеценко Н.М., Ткачук Г.В. Компетентністний підхід у процесі технічної підготовки майбутнього вчителя інформатики: монографія. Умань: Візаві, 2018. 235 с.
124. Жук Ю.О. Особистісний простір учня в комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2012. № 3 (29). URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/11084136.pdf> (дата звернення: 16.10.2019).
125. Жук Ю.О. Теоретико-методичні засади організації навчальної діяльності старшокласників в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища навчання: Монографія. Київ: Педагогічна думка, 2017. 468 с.
126. Захист інформаційних ресурсів: програма навчальної дисципліни для

- підготовки студентів за спеціальністю «122 Комп'ютерні науки», «011 Освітні, педагогічні науки (Освітні вимірювання)» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 25 с.
127. Захист інформаційних ресурсів: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів напрямку 6.040302 «Інформатика*» Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015 р. 21 с.
128. Захист інформаційних ресурсів: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальністю «122 Комп'ютерні науки», «011 Освітні, педагогічні науки (Освітні вимірювання)» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 25 с.
129. Знакомство с бесплатными VDI-решениями Ulteo OVD и QVD. URL: <https://servernews.ru/596207> (дата звернення: 16.01.2020).
130. Ідентифікація (інформаційна безпека). URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ідентифікація_\(інформаційна_безпека\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ідентифікація_(інформаційна_безпека)) (дата звернення: 16.11.2019).
131. Інформаційно-аналітична система контролю та оцінювання навчальної діяльності студентів ВНЗ: монографія / А.А. Тимченко та ін.; Черкаси: МакЛаут, 2010. 300 с.
132. Інформаційно-аналітична система оцінювання діяльності викладачів, студентів та навчальних підрозділів педагогічного університету: навчально-методичний посібник для викладачів та студентів вищих педагогічних навчальних закладів / В.П. Сергієнко та ін. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. 45 с.
133. Інформаційно-аналітична система оцінювання діяльності викладачів, студентів та навчальних підрозділів педагогічного університету. Навчально-методичний посібник для викладачів та студентів вищих педагогічних навчальних закладів / Сергієнко В.П. та ін. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. 45 с.
134. Ковальчук В.Н. Проблеми інформаційної безпеки дітей різних вікових категорій. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 8. С. 58-62.
135. Комп'ютерні мережі та Інтернет: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів напрямку 6.040302 «Інформатика*» Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015 р. 21 с.
136. Комп'ютерні мережі та хмарні обчислення: програма навчальної

- дисципліни для підготовки студентів напрямку «122 Комп'ютерні науки» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018 р. 28 с.
137. Комп'ютерні мережі: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів напрямку «014.09 Середня освіта (інформатика)», «122 Комп'ютерні науки», «126 Інформаційні системи та технології» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018 р. 28 с.
138. Комп'ютерні технології дистанційної освіти та тестування: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальністю «011 Освітні, педагогічні науки (Освітні вимірювання)» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 22 с.
139. Комп'ютерні технології дистанційної освіти та тестування: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальністю «011 Освітні, педагогічні науки (Освітні вимірювання)» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 22 с.
140. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні (затверджено Постановою МОН України В.Г. Кременем 20 грудня 2000 р.). URL: <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html> (дата звернення: 16.01.2020).
141. Копотій В.Г. Вікі-портал Кіровоградського державного педагогічного університету. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 2011. № 5. С. 14-16. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2011_5_5 (дата звернення: 26.11.2019).
142. Кривонос О.М. Етапи проектування хмаро орієнтованого середовища навчання баз даних майбутніх учителів інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Том 63. №1. С. 130-145.
143. Крысько В.Г. Психология и педагогика: Схемы и комментарии. Москва: Владос-Пресс, 2001. 368 с.
144. Кудим К. А., Проскудина Г. Ю., Резниченко В. А. Создание научных электронных библиотек с помощью системы DSPACE. Проблемы программирования. 2007. №3. С. 49-60. URL: http://dSPACE.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/300/%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20_1.pdf?sequence=1 (дата звернення 26.03.2020).
145. Кудін А.П., Кархут В.Я., Франчук В.М. Інформаційно-комунікаційні технології та управління діяльністю вищого навчального закладу:

- освітній портал. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна.* Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх вчителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. С. 26-29.
146. Куклев В.А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании : автореф. дис ... д-ра пед. наук: 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Куклев Валерий Александрович; Ульяновский государственный технический университет. Ульяновск, 2010. 46 с.
147. Кухаренко В.М. Навчальний процес у масовому відкритому дистанційному курсі. Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія: щоквартальний науково-практичний журнал. 2012. №1. С. 40-50.
148. Кухаренко В.М. Розвиток дистанційного навчання на сучасному етапі. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту.* 2012. № 2. С. 117-121.
149. Кухаренко В.М. Типові помилки розробників дистанційного курсу. URL: <http://2019.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=43> (дата звернення: 20.04.2020).
150. Лапінський В.В. Навчальне середовище нового покоління та його складові. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.* 2008. № 6 (13). С. 26-32.
151. Лапінський В.В., Регейло І.Ю. Психолого-педагогічна та дидактична проблематика активного навчання в сучасному навчальному середовищі. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». №3 (46). Київ: Вища школа освіти України, 2012. С. 529-605.
152. Лаптев В. В., Рыжова Н. И., Швецкий М. В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки. Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. 352 с.
153. Лапчик М. П., Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Методика преподавания информатики : учебное пособие для студентов педагогических вузов; под общей ред. М. П. Лапчика. Москва : Академия, 2001. 624 с.
154. Литвинова С. Г., Спирін О. М., Анікіна Л.П. Хмарні сервіси Office 365: навчальний посібник. Київ: Компринт, 2015. 170 с.
155. Лупаренко Л.А. Використання електронних журнальних систем відкритого доступу для випуску науково-освітніх видань:

- порівняльний аналіз програмного забезпечення. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2011. Вип. 5 (25). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/573/449> (дата звернення: 05.02.2020).
156. Лучшие панели управления хостингом с открытым кодом. URL: <https://andreyex.ru/operacionnaya-sistema-linux/luchshie-paneli-upravleniya-xostingom-s-otkryтым-kodom/> (дата звернення: 20.04.2020).
157. Макаренко О.Л., Сергієнко В.П. «Компаративний аналіз визначень поняття «Освітні вимірювання»» // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти. Збірник наукових праць: Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 12(55). Частина 2. Рівне-Київ: Міленіум, 2015. С. 207-216
158. Малежик П.М., Малежик М.П., Ткачук Г.В. Формування предметної компетентності з адміністрування операційних систем в майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. VI (71). Issue: 173. Budapest: Rozsadomb Contact Kft. 2018. С.25-28.
159. Методичні рекомендації з розробки освітньо-професійних і освітньо-наукових програм та навчальних планів першого і другого рівнів вищої освіти / Укл. Р.М. Вернидуб, Т.М. Каченко, О.О. Субіна. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. 88 с.
160. Методичні рекомендації зі створення тестових завдань та тестів у системі управління навчальними матеріалами MOODLE 2.5.x / Сергієнко В.П. та ін. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. 100 с.
161. Мобильное обучение: в любое время, в любом месте. URL: <http://auditoriummobile-ssavelii.blogspot.com/> (дата звернення: 16.02.2020).
162. Моргун О.М. Кріптографічні методи захисту інформації: Навч. посібник. Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2008. 97с.
163. Морзе Н.В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Морзе Наталія Вікторівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2003. 605 с.
164. Морзе Н.В., Глазунова О.Г. Моделі ефективного використання інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій навчання у вищому навчальному закладі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2008. №2(6). URL: <http://www.ime.edu-ua.net/em6/emg.html> (дата звернення: 14.04.2020).

165. Морзе Н.В., Кузьмінська О.Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень. Інформаційні технології в освіті. 2011. № 9. С. 20-29.
166. Муращенко Т. В. Змішане та дистанційне навчання як спосіб доступу до якісної освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2017. №3. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/93#.Wvqe7ojRC71> (дата звернення: 16.10.2019).
167. Навчальна програма з дисципліни "Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання інформатики та іноземної мови" для студентів денної форми навчання спеціальності 6.040302 Інформатика* Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / Укл. Л.О. Кухар, В.М. Франчук, Н.П. Франчук. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. 25с.
168. Навчальні програми: Комп'ютерні мережі та Інтернет, Захист інформаційних ресурсів Програми фізико-технічних дисциплін напрямку підготовки 6.040302 "Інформатика*" Інститут інформатики. / За ред. Сергієнка В.П. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. 112 с.
169. Наумук О.В. Стан та перспективи впровадження засобів віртуалізації у процес вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» *Інформаційні технології в освіті та науці*. Мелітополь: МДПУ імені Б. Хмельницького, 2015. Вип. 7. С. 121-127.
170. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки. URL: <https://goo.gl/WVvk7oR> (дата звернення: 14.04.2020).
171. Нехожина Е. П. Формирование профессиональной компетентности инженеров по программному обеспечению вычислительной техники и автоматизированных систем: диссертация кандидата педагогических наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Тольяттин. гос. ун-т. Димитровград, 2009. 267 с.
172. Олексюк В. Досвід організації віртуальних лабораторій на основі технологій хмарних обчислень. *Інформаційні технології в освіті*. 2014. № 20. С. 128-138.
173. Олексюк В.П. Основи хмарних технологій. Тернопіль: Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти. 156 с.
174. Організація комп'ютерних мереж: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальністю «121 Інженерія програмного забезпечення» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова/ укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 25 с.
175. Організація комп'ютерних мереж: програма навчальної дисципліни для

- підготовки студентів за спеціальністю «121 Інженерія програмного забезпечення» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова/ укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 25 с.
176. Основы Proxmox VE. URL: <http://onreader.mdl.ru/LearningProxmoxVE/content/Ch01.html> (дата звернення: 04.04.2019).
177. Остапов С.Е., Валь Л.О. Основы криптографії: Навчальний посібник. Чернівці: Книга – XXI, 2008. 188 с.
178. Пакет програм «Деканат». URL: <http://www.politeksoft.kiev.ua/index.php?do=products&product=deanery> (дата звернення: 18.04.2020).
179. Підгорна Т.В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2018. 503 с.
180. Положення про електронний архів (репозитарій) Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/doc/repozitari.pdf> (дата звернення: 28.04.2020).
181. Порядок організації і проведення контролю та оцінювання знань студентів Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. URL: https://npu.edu.ua/images/file/nmc/2016/Порядок_організації_і_проведення_контролю_та_оцінювання_знань.pdf (дата звернення: 04.04.2019).
182. Про використання мобільних телефонів під час навчального процесу: наказ МОН України № 420 від 24 травня 2007 року. URL: <http://szh26.kiev.ua/mobil.pdf> (дата звернення: 16.10.2019).
183. Про вищу освіту: Закон України від 1.07.2014 № 1556-VII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
184. Про затвердження Положення про дистанційне навчання: наказ Міністерства освіти і науки від 25.04.2013 р. № 466. Офіційний вісник України. 2013. № 36. С. 202-206.
185. Про Національну програму інформатизації: Закон України від 01.08.2016. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр> (дата звернення: 16.10.2019)
186. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / НПУ імені

- М.П. Драгоманова. Київ, 2005. 503 с.
187. Раков С.А. Потенціал оцінювання компетентісних показників якості роботи учителя на основі технології соціальної мережі шкіл. *Освітня аналітика України*. 2018. № 1(2). С. 64-71.
188. Рамський Ю.С. Методична система формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики / НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2013. 56 с.
189. Рамський Ю.С., Олексюк В.П. Формування інформаційної культури майбутніх учителів математики у процесі застосування та вивчення мережних технологій. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: педагогіка*. 2008. № 8. С. 3-11.
190. Рашевська Н. В. Програмні засоби мобільного навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2011. № 1 (21). URL: <http://journal.iitta.gov.ua> (дата звернення: 14.04.2020).
191. Редько С.І., Панченко А.Г. Дослідження мотиваційних джерел педагогічних працівників як чинника успіху загальноосвітнього навчального закладу. *Педагогічний процес: теорія та практика*. 2015. №3-4. С. 29-34.
192. Рекомендації ЮНЕСКО по політике в області мобільного обучения. URL: <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf> (дата обращения: 09.05.2019).
193. Романец Ю. В., Тимофеев П. А., Шаньгин В. Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях / под ред. В. Ф. Шаньгина. Москва: Радио и связь, 2001. 376с.
194. Рычкова А. А. Дистанционные образовательные технологии как средство формирования профессиональной самостоятельности будущих инженеров-программистов : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Оренбург. гос. ун-т. Оренбург, 2010. 235 с.
195. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика»: автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2007. 40 с.
196. Сейдаметова З. С., Сейтвелієва С. Н. Хмарні сервіси в освіті. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. № 9. С. 105-111.
197. Сейдаметова З.С. и др. Облачные технологии и образование. Симферополь: «ДИАПИ», 2012. 204 с.
198. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних

- дисциплін у вищій школі: монографія. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. 340 с.
199. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: монографія / Науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. 340 с.
200. Сергієнко В.П., Франчук В.М. Методичні рекомендації зі створення тестових завдань та тестів у системі управління навчальними матеріалами MOODLE. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. 58 с.
201. Сергієнко В.П., Франчук В.М., Микитенко П.В., Використання інформаційно-комунікаційних технологій управління якістю освіти в педагогічному університеті. Інформатика та інформаційні технології. 2012. №4. С. 2-5.
202. Системы совместной работы. URL: <https://www.oslogic.ru/sistemy-sovmestnoj-raboty/> (дата обращения: 18.04.2020).
203. Смалько О.А. Захист інформаційних ресурсів: Монографія. Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О А, 2011. 704 с.
204. Смирнова-Трибульская Е.Н. Теоретико-методические основы формирования информационных компетентностей учителей естественно-научных дисциплин в области дистанционного обучения: дисс. ... д-ра пед наук: 13.00.02 / НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2008. 676 с.
205. Смирнова-Трибульська Є.М. Теоретико-методичні основи формування інформатичних компетентностей вчителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання: автореф. дис. докт. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2008. 44 с.
206. Соціальна інженерія (безпека). URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Соціальна_інженерія_\(безпека\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Соціальна_інженерія_(безпека)) (дата звернення: 14.04.2020).
207. Соціальна інженерія. URL: https://wiki.tntu.edu.ua/Соціальна_інженерія (дата звернення: 25.02.2020).
208. Спирін О.М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за предметно-модульною технологією: монографія. Житомир: ЖДУ ім. І.Франка, 2013. 182 с. URL: http://lib.iitta.gov.ua/881/1/Spirin_mon_2013.pdf (дата звернення: 12.03.2020).
209. Спирін О.М. Теоретичні та методичні основи кредитно-модульної системи навчання майбутніх учителів інформатики: Дис... д-ра педаг. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України. Київ, 2009. 495 с.
210. Сравнение панелей управления веб-хостингом. URL: <https://ru>.

- wikipedia.org/wiki/Сравнение_панелей_управления_веб-хостингом
(дата обращения: 26.02.2020).
211. Створення облікового запису Google для дитини.
URL: https://support.google.com/families/answer/7103338?hl=uk&ref_topic=7336731 (дата звернення: 17.11.2019).
212. Стрюк А. Н. Современные подходы к проектированию и реализации комбинированного обучения. Информатизация образования – 2012: педагогические основы разработки и использования электронных образовательных ресурсов = Informatization of Education – 2012: the Pedagogical Fundamentals for the Development and Application of Digital Educational Resources: материалы Междунар. науч. конф., Минск, 24-27 окт. 2012 г. / редкол: В. В. Казаченок (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГУ, 2012. С. 379-383.
213. Стрюк А.М., Стрюк М.І., Коваль М.В. Методична система навчання інформатичних дисциплін з використанням хмарних технологій. 2017.
URL: http://lib.iitta.gov.ua/1193/1/stryuk_v3.pdf (дата звернення: 19.10.2019).
214. Стрюк М.І. Стрюк А.М. Навчальний об'єкт як компонент мобільного навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна*. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. Вип. 18 : Інноваційні технології в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. С. 83-86.
215. Теорія та практика змішаного навчання: монографія / Кухаренко В.М. та ін. НТУ «ХПІ»; за ред. В.М. Кухаренка. Харків: «Міськдрук», 2016. 284 с.
216. Терентьева Т.В., Кулакова М.Н. Факторы, влияющие на эффективность образовательных услуг вуза в современном обществе. Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. С. 249-249.
217. Ткачук Г.В. Зарубіжний досвід реалізації змішаного навчання. Фізико-математична освіта: науковий журнал. 2018. Вип. 1 (15). С. 98-102.
218. Ткачук Г.В. Організаційно-педагогічні умови та етапи впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2018. Вип. 168. С. 259-262.
219. Ткачук Г.В. Теоретичні і методичні засади практично-технічної підготовки майбутніх учителів інформатики в умовах змішаного навчання: дис. ... д-ра педагогічних наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни) / НПУ імені М.П. Драгоманова, Київ. 2019. 447 с.

220. Ткачук Г.В. Інтеграція онлайн-засобів змішаного навчання при вивченні інформатики. *Педагогічні науки*. 2018. Вип. LXXXI. Том 1. С.244-248.
221. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. Черкаси, 2005. 649 с.
222. Триус Ю. В., Герасименко І. В., Франчук В. М. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: Методичний посібник / За ред. Ю. В. Триуса. Черкаси. 2012. 220 с.
223. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2010. № 9. С. 16-29.
224. Триус Ю.В. Хмарні технології у професійній підготовці студентів комп'ютерних спеціальностей. Хмарні технології в освіті: матеріали Всеукраїнського науково методичного Інтернет-семінару. 2012. С. 147-149.
225. Триус Ю.В., Франчук В.М., Франчук Н.П. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2012. №12 (19). С. 53–62.
226. Умрик М.А. Організація змішаного дистанційного та традиційного навчання для студентів стаціонарної форми навчання. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*. 2008. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-zmishanogodistantsiynogo-tatraditsiynogo-navchannya-dlya-studentiv-statsionarnoyi-forminavchannya> (дата звернення: 16.10.2019).
227. Умрик М.А. Організація самостійної роботи майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання інформатичних дисциплін: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2009. 23 с.
228. Универсальная система мониторинга Zabbix – введение. URL: <https://habr.com/ru/post/73338/> (дата звернення: 18.04.2020).
229. Управління інформаційними ресурсами: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів напряму 0403 «Системні науки та кібернетика» спеціальності 7.04030201, 8.04030201 «Інформатика*» Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені

- М.П. Драгоманова, 2015 р. 21 с.
230. Франчук В.М. JOOMDLE: інтеграція CMS JOOMLA! та LCMS MOODLE. *FOSS Lviv 2012*: матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 26-28 квітня 2012 р.). Львів. 2012. С. 41-42.
231. Франчук В.М. MOODLE (Тести). Посібник для студентів інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. 55 с.
232. Франчук В.М. Web-орієнтовані навчальні комп'ютерні системи. *Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін*: матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Київ, 18-19 січня 2013 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. С. 124-125.
233. Франчук В.М. Web-орієнтовані навчальні комп'ютерні системи. Засоби діагностики освітніх результатів. *Вища освіта України №3* (додаток1). 2011 р. Тематичний випуск "Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології". Т.2. С.522-528.
234. Франчук В.М. Web-орієнтовані навчальні комп'ютерні системи. Інформаційні технології в професійній діяльності: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Рівне, 28 березня 2012 р.). Рівне: РВВ РДГУ. 2012. С. 157-158.
235. Франчук В.М. Web-орієнтовані навчальні комп'ютерні системи. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця* (НПК-2012): матеріали III міжвузівської науково-практичної конференції (м. Суми, 5-6 грудня 2012 р.). Суми: СумДЛУ імені А.С. Макаренка, 2012. С. 278-279.
236. Франчук В.М. Автоматизована система рейтингового оцінювання діяльності студентів і викладачів університету. *Education Measurement: Teaching, Research, and Practice" is held under the support of the EU within the framework of the EU Project 145029-TEMPUS-2008-SE-JPCR "Educational Measurements Adapted to EU Standards: abstracts IV International Summer School* (м. Форос, 13-20 червня 2012 р.). 2012. С.48.
237. Франчук В.М. Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. Київ. Вид-во: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. 112 с.
238. Франчук В.М. Веб-орієнтована інформаційно-аналітична система

- самооцінювання освітньої діяльності педагогічного університету. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця*: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Суми, 1-2 грудня 2016 р.). Суми. 2016. С. 100-103.
239. Франчук В.М. Веб-орієнтовані комп'ютерні системи навчання природничо-математичних дисциплін. *Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 10 жовтня 2017 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2017. С. 88-90.
240. Франчук В.М. Веб-орієнтовані технології навчання: можливості використання та перспективи розвитку. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. №2* (додаток 2). 2013 р. Тематичний випуск "Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах". Луцьк. С. 447-453.
241. Франчук В.М. Вибір системи управління веб-сервером закладу вищої освіти. *Системний аналіз в управлінні освітою: міжгалузеві дослідження*: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 19-20 березня 2020 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова. С. 38-42.
242. Франчук В.М. Використання CMS Joomla! та LCMS MOODLE у ВНЗ. *FOSS LVIV-2011*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 1-6 лютого 2011р.). Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. С. 165-167.
243. Франчук В.М. Використання Open Source Physics у LCMS Moodle *Нові інформаційні технології для всіх (ITEA-2014)*: матеріали дев'ятої міжнародної конференції (м. Київ, 25-26 листопада 2014 р.). 2014. С. 251-259. URL: <http://issuu.com/iteaconf/docs/itea2014ua2/1>.
244. Франчук В.М. Використання web-орієнтованих комп'ютерних систем в освітньому закладі. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. 3* (54)'. Тематичний випуск "ПЕДАГОГІКА ВИЩОЇ ШКОЛИ: МЕТОДОЛОГІЯ, ТЕОРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ", Додаток 2, Т. 2, 2014. Київ-Кіровоград. С.12-14.
245. Франчук В.М. Використання web-орієнтованих комп'ютерних систем в освітньому закладі: LMS MOODLE. *Нові інформаційні технології в освіті для всіх (ITEA-2015)*: матеріали десятої міжнародної конференції (м. Київ, 26-27 листопада 2015 р.). Частина 2. С. 203-207 URL: https://issuu.com/iteaconf/docs/2_itea_2015_ua#embed.

246. Франчук В.М. Використання web-орієнтованих комп'ютерних систем у закладі вищої освіти. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ-2018): матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Черкаси, 17-18 травня 2018 р.). Черкаси: ЧДТУ. 2018. С. 243-245.
247. Франчук В.М. Використання веб-орієнтованого віртуального середовища Proxmoх в педагогічних закладах освіти. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.* 2019. № 21(28). С. 43-48. DOI 10.31392/NPU-ps.series.2.2019.21(28).08
248. Франчук В.М. Використання вільнопоширюваного програмного забезпечення у курсі «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем». *FOSS Lviv-2017: матеріали сьомої науково-практичної конференції* (м. Львів, 27-30 квітня 2017 р.). Львів. 2017. С. 35-38.
249. Франчук В.М. Використання модуля діяльності EJSAPP у LCMS MOODLE. *FOSS Lviv 2015: матеріали п'ятої науково-практичної конференції* (м. Львів, 23-26 квітня 2015 р.). Львів, 2015. С. 94-97.
250. Франчук В.М. Використання системи управління навчальними курсами MOODLE для конструювання та адміністрування тестів. *Міжнародний форум фахівців у галузі освітніх вимірювань: матеріали міжнародного форуму фахівців у галузі освітніх вимірювань* (м. Київ, 1 червня 2012 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. С.48.
251. Франчук В.М. Використання хмарних технологій у ВНЗ. Служби Google. *Хмарні технології в освіті: матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару* (м Кривий Ріг – м. Київ – м. Черкаси – м. Харків, 21 грудня 2012 р.). Кривий Ріг: Видавничий відділ КМІ, 2012. С. 99-100.
252. Франчук В.М. Використання хмаро-орієнтованих сервісів зберігання даних у системі управління навчальними матеріалами MOODLE. *Хмарні технології в сучасному університеті” (ХТСУ-2015): матеріали науково-практичного семінару* (м. Черкаси, 24 березня 2015 р.). Черкаси: ЧДТУ, 2015. С. 52-54.
253. Франчук В.М. Галицький О.В. Використання хмарних сервісів у навчальному процесі *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.* 2016. № 18 (25). С. 39-42.
254. Франчук В.М. Галицький О.В., Микитенко П.В. Хмарні технології як засіб підтримки онлайн-заходів. *Новітні комп'ютерні технології*

- Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2015. Том XIII: спецвипуск «Хмарні технології в освіті». С. 158-167.
255. Франчук В.М. Деякі аспекти використання системи MOODLE у ВНЗ. *MoodleMoot 2013. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали Першої Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Київ, 30-31 травня 2013 р.). Київ: КНУБА, 2013. С. 73.
256. Франчук В.М. Жалдак М.І. Хмарні технології на уроках математики. *Математика в рідній школі. №2. 2020. С. 32-38.*
257. Франчук В.М. Захист даних в безпроводних комп'ютерних мережах. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2011. №10 (17). С. 75-80.*
258. Франчук В.М. Захист даних. Засоби парольної ідентифікації та адміністрування. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2017. №19 (26). С. 170-174.*
259. Франчук В.М. Захист даних. Соціальна інженерія. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2015. № 17 (24). С. 20-26.*
260. Франчук В.М. Захист інформаційних ресурсів. Київ: Редакції газет природничо-математичного циклу, 2012. 112 с. (Бібліотека «Шкільного світу»).
261. Франчук В.М. Інтернет-системи управління вмістом web-сайтів. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, 2010. №8 (15). С. 45-51.*
262. Франчук В.М. Колодрівський І.М. Визначення показників Google Scholar для автоматизованої системи рейтингового оцінювання діяльності викладачів університету. *Інформаційні технології в професійній діяльності: матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Рівне, грудень 2018 р.). Рівне: РВВ РДГУ. 2018. С. 88-90.
263. Франчук В.М. Комп'ютерні мережі та Інтернет. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. 141 с.
264. Франчук В.М. Комп'ютерні мережі та хмарні обчислення: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів напрямку «122 Комп'ютерні науки» Факультету інформатики НПУ імені

- М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. 28 с.
265. Франчук В.М. Конструювання та адміністрування тестів в середовищі MOODLE. *Підготовка молодих викладачів та аспірантів в галузі освітніх вимірювань*: матеріали міжнародного семінару молодих науковців (м. Кіровоград, 11-14 травня 2011 р.). Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. С. 97-100.
266. Франчук В.М. Критерії оцінювання діяльності студентів і викладачів університету. *Інформаційні технології в професійній діяльності*: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне: РВВ РДГУ. 2015. С. 214-215.
267. Франчук В.М. Микитенко П.В. Використання Open Source Physics у LCMS Moodle. *Інформаційні технології і засоби навчання*. – 2015. № 1 (45). С. 156-168. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1187/899#>.
268. Франчук В.М. Модель серверної структури освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2020)*: матеріали V міжнародної науково-практичної конференції (м. Черкаси, 21-23 травня 2020 р.). Черкаси: ЧДТУ, 2020. С. 183-185.
269. Франчук В.М. Навчання адміністрування систем управління освітніми веб-порталами майбутніх учителів інформатики. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.02 / НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ: 2010. 274 с.
270. Франчук В.М. Огляд веб-орієнтованого віртуального середовища Proxmoх. *FOSS LVIV-2019*: матеріали дев'ятої міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 18-21 квітня 2019 р.). Львів. 2019. С. 30-33.
271. Франчук В.М. Огляд вільнопоширюваних веб-орієнтованих комп'ютерних систем для закладів освіти. *FOSS LVIV-2018*: матеріали восьмої міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 27-30 квітня 2018 р.). Львів. 2018. С. 33-35.
272. Франчук В.М. Особливості використання файлових сховищ. «MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції. (м. Київ, 21-22 травня 2015 р.). Київ: КНУБА, 2015. С. 68.
273. Франчук В.М. Побудова освітнього веб-порталу ВНЗ. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2012. №13 (20). С. 66-72.

274. Франчук В.М. Реалізація проекту «Електронний інститут» у LMS MOODLE. *MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали четвертої міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, 19-20 травня 2016 р.). Київ: КНУБА, 2016. С. 48.
275. Франчук В.М. Резервне копіювання даних. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.* 2018. №20 (27). С. 61-67.
[https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series2.2018.20\(27\).10](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series2.2018.20(27).10)
276. Франчук В.М. Розгортання системи MOODLE за допомогою віртуального середовища Proxmox. *MoodleMoot Ukraine 2019. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали сьомої міжнародної науково-практичної конференції.* (м. Київ, 24 травня 2019 р.). Київ: КНУБА, 2019. С. 14-15.
277. Франчук В.М. Світові стандарти до web-сайтів ВНЗ та їх вплив на ефективність використання ІКТ у навчальному процесі. *Комп'ютерно орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: матеріали міжнародного науково-практичного семінару* (м. Київ, 28 жовтня 2014 р.). Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2014. С. 149-151.
278. Франчук В.М. Система управління навчальними матеріалами MOODLE. Хмаро-орієнтовані сервіси зберігання даних. Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2015): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Суми 2-3 грудня 2015 р.). Суми : ВВП «Мрія», 2015. Т. 1. С. 73-74.
279. Франчук В.М. Стан та перспективи інформатизації навчального процесу на факультеті інформатики. *Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Київ, 09 жовтня 2018 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2018. С. 39-41.
280. Франчук В.М. Створення освітніх web-ресурсів в системі MOODLE з використанням хмарних технологій. *Moodle-Moot Ukraine 2014. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, 22-23 травня 2014 р.). Київ: КНУБА, 2014. С. 60 с.
281. Франчук В.М. Створення освітніх web-ресурсів з використанням служб Google Apps For Education. *FOSS LVIV-2013: матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Львів, 18-21 квітня 2013 р.). Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. С. 175-177.

282. Франчук В.М. Франчук Н.П. Використання Family Link батьками та дітьми. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. №1. 2020. С. 34-39.
283. Франчук В.М. Франчук Н.П. Використання системи управління навчальними ресурсами MOODLE у навчальному процесі. *Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві: матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, 26-29 травень 2010 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. С. 110.
284. Франчук В.М. Франчук Н.П. Організація електронного навчального курсу для підтримки аудиторного навчального процесу. *Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали п'ятої міжнародної науково-практичної конференції MoodleMoot Ukraine 2017* (м. Київ, 26-27 травня 2017 р.). Київ: КНУБА. 2017. С. 51.
285. Франчук В.М. Франчук Н.П. Проблеми автоматичного перекладу. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці* (ІТОНТ-2010): матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Черкаси, 4-6 травня 2010 р.). Черкаси: ЧДТУ, 2010. Т.2. С. 75.
286. Франчук В.М. Франчук Н.П. Система управління навчальними ресурсами MOODLE. Конструювання та адміністрування тестів. *Education Measurements: Teaching, Research and Practice: abstracts second International Summer School* (м. Форос, 18-25 вересня 2010 р.). Nizhyn, 2010. С. 56-57.
287. Франчук В.М. Франчук Н.П. Стан та перспективи використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання. *Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченій 85-річчю від дня народження, кандидата фізико-математичних наук, професора, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи Горбачука Івана Тихоновича* (м. Київ, 18 січня 2018 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2018. С. 158-161.
288. Франчук В.М. Франчук Н.П. Створення інформаційно-аналітичної системи самооцінювання освітньої діяльності педагогічного університету. *FOSS LVIV-2016: матеріали шостої науково-практичної конференції* (м. Львів, 19-22 квітня 2016 р.). Львів. 2016. С. 27-29.
289. Франчук В.М. Франчук Н.П., Кухар Л.О. Особливості навчання дисципліни «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання інформатики та іноземної мови». *Міжнародна діяльність університетів як фактор інноваційного розвитку вищої школи: матеріали міжнародної науково-*

- практичної заочної конференції (м. Маріуполь, 18 вересня 2015 р.). Маріуполь, 2015. С. 111-112.
290. Франчук В.М. Хмаро орієнтоване навчальне середовище факультету інформатики: стан і перспективи впровадження. *Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ 30-31 травня 2017 р.). Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2017. С. 18-19.
291. Франчук В.М. Хмаро орієнтоване середовище навчання майбутніх вчителів інформатики. Розбудова економічної освіти та формування основ фінансової грамотності учнівської молоді – основа розвитку громадянського суспільства та становлення економіки знань: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ. 29–30 вересня 2017 р.). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. С. 171-173.
292. Франчук В.М. Хмаро-орієнтовані сервіси для навчальних закладів. *Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті (ІСТЕ-2016)*: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. (м. Полтава, 16-17 листопада 2016 р.). Полтава. 2016. С. 245-247.
293. Франчук В.М., Галицький О.В. Використання відкритих журнальних систем. *FOSS LVIV-2014*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 24-27 квітня 2014 р.). Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. С. 34-37.
294. Франчук В.М., Галицький О.В. Управління інформаційними ресурсами засобами веб-орієнтованих комп'ютерних систем в освітньому закладі. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ-2014)*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Черкаси, 24-26 квітня 2014 р.). Черкаси: ЧДТУ, 2014. Т.2. С. 114.
295. Франчук В.М., Галицький О.В. Вибір системи управління вмістом сайту. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2014. №14 (21). С. 19-28.
296. Франчук В.М., Іщук Я.Ю. Технології розроблення тестових завдань. *Тестування і моніторинг в освіті. Вісник ТІМО*. Випуск № 3-4, 2013. Харків. С. 22-25.
297. Франчук В.М., Олексієнко І.В. Web-орієнтована система «Електронний розклад». *Хмарні технології в освіті STE2016*: матеріали міжнародного семінару (м. Київ – м. Черкаси – м. Кривий Ріг, 28 квітня 2017 р.). 2017. С. 128-131. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2292/paper14.pdf>.
298. Франчук В.М., Сергієнко В.П., Войтович І.С. Інформаційно-аналітична

- система самооцінювання освітньої діяльності педагогічних університетів. *Нові технології навчання: науково-методичний збірник*. 2016. № 88. Ч. 2. С.124-130.
299. Франчук В.М., Франчук Н.П. Модуль статистики для «Електронного деканату». *MoodleMoot Ukraine 2018. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали шостої міжнародної науково-практичної конференції* (Київ, 25 травня 2018 р.). Київ: КНУБА. 2018. С. 14-15.
300. Франчук В.М., Франчук Н.П. Системи управління навчальним контентом. MOODLE. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: Реалії та перспективи*. Випуск 23. 2010. С. 342-348.
301. Франчук Н.П., Рокицька О.Ю. Інформаційна безпека дітей у мережі Інтернет. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі». 10 жовтня 2017 року. м. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. С. 142-143.
302. Хуторской А.В. Современная дидактика. Санкт-Петербург: Питер, 2001. 544с.
303. Челак Е.Н., Конопатова Н. К. Развивающаяся информатика: методическое пособие. Москва : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. 208 с.
304. Что такое хостинг. URL: <https://wiki.hostpro.ua/knowledgebase/what-is-hosting/> (дата обращения: 12.02.2020).
305. Шалкина Т.Н. Информационно-предметная среда как фактор подготовки будущих инженеров-программистов : дисс. ... канд. педагогических наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Оренбургский государственный университет. Оренбург, 2003. 190 с.
306. Шишкіна М.П., Попель М. В. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень/ ISSN Online: 2076-8184. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. №5. URL: <http://www.ime.edu-ua.net/em6/emg.html> (дата звернення: 14.04.2020).
307. Що таке індекс Хірша і як ним ефективно користуватися. URL: https://big-time.ua/scho-take-indeks-hirsha/?utm_source=sendpulse&utm_medium=email&utm_campaign=zaproshenya-na-naukovi-vebnar- (дата звернення: 14.04.2020).
308. Як увімкнути батьківський контроль у наявному обліковому записі
-

- Google. URL: https://support.google.com/families/answer/9055704?hl=uk&ref_topic=7336731 (дата звернення: 14.04.2020).
309. Яковлев А.В., Безбогов А.А., Родин В.В., Шамкин В.Н. Криптографическая защита информации. Тамбов: Из-во Тамб. гос. тех. ун-та, 2006. 140 с.
310. Ярмахов Б.Б., Рождественская Л.О. Google Apps для образования. Санкт-Петербург: Питер, 2015. 224 с.
311. Яшанов С.М. Віртуальні машини в системі інформаційно-навчального середовища вищого закладу освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. № 2(16). URL: <http://www.ime.edu-ua.net/em16/emg.htm> (дата звернення: 04.04.2019).
312. Яшанов С.М. Концептуальні засади проектування системи інформатичної підготовки майбутніх учителів в умовах компетентнісного підходу. *Міжнародний науковий форум: соціологія, психологія, педагогіка, менеджмент*. 2015. Вип. 17. С. 181-190.
313. Яшанов С.М. Теоретико-методичні засади системи інформатичної підготовки майбутніх учителів трудового навчання: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2010. 529 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Програми навчальних дисциплін

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ОСВІТНІХ ВИМІРЮВАНЬ

АДМІНІСТРУВАННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

підготовки бакалавра

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка, 12 Інформаційні технології

спеціальність 014.09 Середня освіта (інформатика),

122 Комп'ютерні науки,

126 Інформаційні системи та технології

УДК 004.774:004.415

А31

*Рекомендовано до друку Вченою радою Факультету інформатики
Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова
(протокол № 7 від 16 березня 2019 р.).*

Рецензенти:

- | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ю.В. Горошко | доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка. |
| Л.О. Кухар | кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань, факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова. |

А31 Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів за спеціальностями «014.09 Середня освіта (інформатика)», «122 Комп'ютерні науки», «126 Інформаційні системи та технології» на Факультеті інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / укл. В.М. Франчук (в авторській редакції). - Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. – 21 с.

В програмі наведено зміст навчальної дисципліни «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» для підготовки студентів за спеціальністю «014.09 Середня освіта (інформатика)», «122 Комп'ютерні науки», «126 Інформаційні системи та технології» Факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова. Програма складена за модульною схемою, наведено завдання навчання навчальної дисципліни, вимоги до знань, умінь та навичок студентів, складу інформаційного наповнення, тематика лабораторних занять, зразки підсумкового контролю навчальних досягнень студентів, список рекомендованої літератури. Програма може бути використана для підготовки студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних закладів вищої освіти.

УДК 004.774:004.415

© В.М. Франчук, 2019

© НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019

ВСТУП

Програма навчання варіативної навчальної дисципліни «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми напрямків підготовки *01 Освіта та 12 Інформаційні технології спеціальностей «014.09 Середня освіта (інформатика)», «122 Комп'ютерні науки» та «126 Інформаційні системи та технології»* і є основним документом, в якому визначається обсяг і орієнтовний порядок вивчення змістових модулів навчальної дисципліни відповідно до галузевого стандарту вищої освіти.

Навчання дисципліни «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» дає студентам необхідні теоретичні знання про основні принципи побудови, методи та засоби функціонування навчальних комп'ютерних систем і практичні вміння та навички для налагодження цих систем з метою використання сучасних мережевих сервісів, що сприяє формуванню інформатичних компетентностей майбутніх фахівців.

Предметом навчання навчальної дисципліни «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» є процес формування у майбутніх фахівців знань, умінь та навичок адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем.

Міждисциплінарні зв'язки. Одним із важливих компонентів програми є міжпредметне узгодження. Курс «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» розрахований на студентів, які освоїли базові математичні курси та дисципліни «Вступ до інформатики», «Інформаційно-комунікаційні технології», «Комп'ютерні мережі» і базові знання про склад і призначення основних компонентів обчислювальної техніки. Навчання за змістом цього курсу забезпечує необхідний рівень знань для опанування дисциплінами «Методика навчання інформатики», «Вибрані питання інформатики», «Проектування інформаційних комп'ютерних систем», «Цифрові освітні ресурси».

Програма навчальної дисципліни «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» складається з таких змістових модулів:

- Адміністрування та використання веб-сервера.
- Системи управління вмістом.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» є навчання студентів за спеціальностями «014.09 Середня освіта (інформатика)», «122 Комп'ютерні науки», «126 Інформаційні системи та технології» до свідомого, активного та вмілого використання сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності.

Основними завданнями навчання дисципліни «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» є:

- розкрити місце і значення знань з дисципліни в загальній і професійній освіті;
- з'ясувати психолого-педагогічні аспекти освоєння змісту дисципліни, взаємозв'язки курсу з іншими навчальними дисциплінами, зокрема з інформатичними дисциплінами;
- навчити студентів ефективно використовувати під час навчально-виховного процесу

інформаційні ресурси;

- сформувати базові знання, уміння і навички майбутнього фахівця із адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем.

Основні результати навчання і компетентності згідно з вимогами освітньо-професійної програми. Дисципліна є методичною і практичною основою сукупності знань та вмінь, необхідних майбутньому фахівцеві для виконання професійних завдань, пов'язаних з використанням веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем в професійній діяльності.

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
1	<p>Знати</p> <ul style="list-style-type: none"> – основні призначення та сфери застосування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем; – складові веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем; – основні типи сучасних програмних засобів для веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем; – основні типи та класифікацій програмного забезпечення для роботи веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем. <p>Вміти</p> <ul style="list-style-type: none"> – порівнювати характеристики апаратного та програмного забезпечення різних типів та обирати тип операційної системи, що найкраще відповідає конкретним умовам роботи з веб-орієнтованими комп'ютерними системами навчального призначення; – використовувати програми для роботи з ресурсами комп'ютерної мережі, програми для діагностики та 	<p>Соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність учитися; – турбота про досконалість результатів виконуваної роботи. <p>Загальнонаукові:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; – навички використання програмних засобів і навички роботи з комп'ютерними мережами, уміння створювати бази даних і використовувати Інтернет-ресурси; <p>Інструментальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навички роботи з комп'ютером; – навички роботи з інформаційними ресурсами; – дослідницькі навички. <p>Професійні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – розуміння тенденцій розвитку методів і засобів інформаційних технологій; – вміння застосовувати інформаційно-комунікаційні технології в наукових дослідженнях та в професійній діяльності; – здатність до ділових комунікацій у професійній сфері, знання основ ділового спілкування, здатність до роботи в команді.

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
	тестування комп'ютерних мереж для коректного функціонування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем.	
2	<p>Знати</p> <ul style="list-style-type: none"> – основні типи сучасних веб-орієнтованих комп'ютерних систем навчального призначення; – основні типи та класифікацію програмного забезпечення для роботи з веб-орієнтованими системами навчального призначення, їх основні характеристики. <p>Вміти</p> <ul style="list-style-type: none"> – добирати обладнання і виконувати налагодження веб-сервера; – адмініструвати та використовувати веб-орієнтовані комп'ютерні системи в навчальному процесі. 	<p>Соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – турбота про досконалість результатів виконуваної роботи; – здатність учитися. <p>Загальнонаукові:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; – навички використання програмних засобів і навички роботи з ресурсами комп'ютерних мереж, уміння створювати бази даних, використовувати Інтернет-ресурси. <p>Інструментальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навички роботи з інформаційними ресурсами; – дослідницькі навички. <p>Професійні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вміння працювати з ресурсами комп'ютерних мереж; – розуміння можливостей використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі та володіння відповідними вміннями.

Дисципліна «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» за навчальним планом підготовки бакалавра відноситься до варіативної складової циклу професійної та практичної підготовки. На навчання курсу «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем», яке проходить на II курсі у 4 семестрі, відводиться 4 кредити або 120 навчальних годин, з яких 69 годин відведено на самостійну навчально-пізнавальну роботу студентів, а 51 години – на аудиторні заняття, які проводяться у формі лекційних занять (17 год.), лабораторних робіт (34 год.). Самостійна робота полягає у підготовці до аудиторних занять, виконанні завдань, що пропонуються на лекційних та лабораторних заняттях, підготовці до модульного контролю тощо.

<i>Шифр</i>	<i>Назва дисципліни</i>	<i>Вид контролю</i>	<i>ECTS</i>	<i>Всього</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Аудиторні</i>	<i>Лекції</i>	<i>Лабораторні</i>	<i>Індивідуальні</i>
BB2.3.04	Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем	Залік	4	120	69	51	17	34	0

На лекційних заняттях розглядаються фундаментальні теоретичні питання адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем; систематизуються, та узагальнюються знання, уміння та навички набуті під час навчання суміжних дисциплін.

На лабораторних заняттях студенти ознайомлюються із сучасними програмними і апаратними засобами адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем, набувають уміння і навички роботи із ними. Одним із основних завдань під час проведення лабораторного практикуму є набуття умінь та навичок аналізу функціонування програмного засобу та апаратного забезпечення під його управлінням, умінь виконувати його налагодження і адаптацію до розв'язання навчальних задач у наступній професійній діяльності чи повсякденному житті. Метою проведення лабораторних занять є розвиток у студентів навичок самостійного використання набутих знань, умінь та навичок і забезпечення засвоєння основних понять навчальної дисципліни.

Навчання за змістом навчального курсу супроводжується використанням навчально-методичної літератури, перелік якої додається, виконанням розроблених завдань до лабораторних робіт, використанням технічних засобів навчання, спеціальних програмних засобів. В системі управління навчальними ресурсами MOODLE розміщено теоретичні відомості та завдання до лабораторних занять.

Побудова програми за блочно-модульною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання. Структура програми дібрана так, щоб надати студентам можливість навчатись в індивідуальному темпі та орієнтуватись на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу

На консультаціях зі студентами передбачається з'ясування і обговорення проблемних питань, що стосуються виконання самостійних завдань до лекційних і лабораторних занять, незрозумілих студентами теоретичних питань тощо. Реалізація вищезгаданих вимог забезпечує один з головних напрямків професійної підготовки сучасного фахівця і дозволяє йому організувати навчальний процес на сучасному рівні, активно використовувати ІКТ, що повинно істотно поліпшити його якість.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Зміст курсу «Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем» поділено на змістові модулі, до кожного з яких наведено перелік основних термінів та понять, які студенти повинні знати, та основних вмінь, якими вони повинні

Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем оволодіти після навчання за змістом відповідного модуля, а також тематику занять та анотації до них.

Структура навчальної дисципліни

Модуль I. Адміністрування та використання веб-сервера.

Тема 1. АДМІНІСТРУВАННЯ ВЕБ-СЕРВЕРА.

Зміст теми: Веб-сервер. Компоненти веб-сервера, віртуальний веб-вузол, розміщення сайтів на віртуальному веб-вузлі.

Тема 2. ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-СЕРВЕРА ТА БАЗ ДАНИХ ПІД ЧАС СТВОРЕННЯ ВЕБ-РЕСУРСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ МОВИ PHP.

Зміст теми: Бази даних, СУБД MySQL, особливості використання мови SQL, запити до БД MySQL з використанням засобів мови PHP.

Модуль II. Системи управління вмістом сайтів.

Тема 3. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ САЙТІВ.

Зміст теми: Система управління вмістом сайту (CMS – Content Management System), класифікація CMS, апаратні та програмні вимоги до CMS, встановлення та налаштування CMS, доступ до управління функціями CMS.

Тема 4. АДМІНІСТРУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ САЙТІВ.

Зміст теми: Встановлення та налаштування CMS. Введення даних в CMS. Встановлення та налаштування додаткових компонентів CMS.

Тема 5. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ.

Зміст теми: Системи управління навчальними ресурсами (LCMS – Learning Content Management Systems), апаратні та програмні вимоги до LCMS, встановлення та налаштування LCMS, робота з курсами, ресурси, види діяльності.

Тема 6. АДМІНІСТРУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ.

Зміст теми: Встановлення та налаштування LCMS. Робота з курсами.

Тема 7. СПЕЦІАЛЬНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ САЙТІВ.

Зміст теми: Спеціальні системи управління вмістом сайтів. Встановлення та налаштування спеціальних систем управління вмістом сайтів.

Тема 8. ON-LINE СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ САЙТІВ.

Зміст теми: On-line системи управління вмістом сайтів. Використання та налаштування On-line систем управління вмістом сайтів.

Тема 9. ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.

Зміст теми: Хмарні технології. Використання хмарних технологій в навчальному процесі.

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Адміністрування веб-сервера Apache.	2
2	Адміністрування веб-сервера IIS.	2
3	Адміністрування програмного комплексу «Денвер», «Open Server».	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
4	Використання баз даних під час створення веб-ресурсів.	2
5	Створення веб-ресурсів з підтримкою мультимедіа.	2
6	Адміністрування системи управління вмістом сайтів Joomla! (встановлення та налаштування).	2
7	Адміністрування системи управління вмістом сайтів Joomla! (стандартні функції).	2
8	Адміністрування системи управління вмістом сайтів Joomla! (встановлення та налаштування розширень).	2
9	Адміністрування системи управління навчальними ресурсами MOODLE (встановлення та налаштування).	2
10	Адміністрування системи управління навчальними ресурсами MOODLE (робота з курсами).	2
11	Адміністрування системи управління навчальними ресурсами MOODLE (встановлення додаткових модулів).	2
12	Системи управління вмістом сайтів спеціального призначення (OJS, MediaWiki).	2
13	On-line системи управління вмістом сайтів (UCOZ).	2
14	Використання хмарних технологій в навчальному процесі (Google, Microsoft).	2

Самостійна (індивідуальна) робота

Перелік тем, винесених на самостійне опрацювання

№ С.Р.	Теми	Бали
1	<ul style="list-style-type: none"> • Особливості адміністрування веб-серверів. • Особливості використання мов веб-програмування. • Особливості використання баз даних у веб-додатках. 	8
2	<ul style="list-style-type: none"> • Системи управління вмістом сайтів (CMS: Drupal, Wordpress, OpenCMS та ін.). • Створення розширень для систем управління вмістом сайтів. 	8
3	<ul style="list-style-type: none"> • Системи управління вмістом сайтів навчального призначення (LCMS: Atutor, Claroline, Dokeos, LAMS, OLAT, OPENACS, Sakai та ін.). • Створення розширень для систем управління вмістом сайтів навчального призначення. 	8
4	<ul style="list-style-type: none"> • On-line системи управління вмістом сайтів. • Спеціальні системи управління вмістом сайтів. 	8
5	<ul style="list-style-type: none"> • Хмарні технології. • Перспективи використання веб-орієнтованих комп'ютерних систем навчального призначення. 	8
	Всього	40

Методичні рекомендації до написання реферату

Реферат (лат. *referre* - доповідати, повідомляти) підводить підсумок навчання студентів як за окремою темою (самостійна робота), так і стосовно дисципліни в цілому.

Обсяг реферату визначається специфікою досліджуваного питання і змістом матеріалів (документів), їх науковою цінністю та практичним значенням. Загальноприйнятий обсяг реферату складає 10-15 сторінок. **Реферат має відповідати вимогам до оформлення рукопису кваліфікаційної роботи: вступ і висновки в сумі не повинні перевищувати 20% від її загального обсягу; текст друкується через 1,5 інтервали на одній сторінці стандартного аркуша з такими полями: ліве - 30 мм, праве - 15 мм, верхнє - 20 мм, нижнє - 20 мм; всі сторінки нумеруються: загальна нумерація починається з титульного листа, проте порядковий номер на ньому не ставиться.**

На титульному листі реферату вказуються: офіційна назва закладу освіти, інституту (факультету) і кафедри; прізвище та ініціали автора реферату, в дужках аббревіатура навчальної групи; повна назва теми; прізвище та ініціали наукового керівника, його науковий ступінь і вчене звання; місто, де знаходиться навчальний заклад та рік написання реферату.

Після титульного листа подається зміст реферату з точною назвою кожного розділу (параграфу) і вказуванням його сторінок.

Список використаних джерел складається з дотриманням загальноприйнятих вимог до робіт, що готуються до друку. До списку використаних джерел мають бути включені лише безпосередньо використані в рефераті праці з поданням в алфавітному порядку прізвищ авторів. Монографії і збірники, в яких невказані на титульному аркуші прізвища автора (авторів), включаються до загального списку за алфавітним порядком заголовку.

Тема реферату – це не просто повторення засвоєного матеріалу лекції або семінарського заняття. Вона повинна являти собою самостійне розроблення проблеми, достатньо чітко відокремленої від інших. Неприпустиме поєднання кількох проблем або, навпаки, штучне виокремлення певної частини єдиного змісту.

Важливими критеріями під час добору теми реферату є її актуальність, широка джерельна база, наявність необхідного фактичного матеріалу, а також достатнє її висвітлення в науково-методичній літературі, що передбачає, в першу чергу, ознайомлення із загальною концепцією автора праці та його висновками.

Структура реферату:

- титульний аркуш;
- зміст (план);
- вступ;
- розділи (які часто поділяються на параграфи);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (у яких наводяться таблиці, схеми, діаграми тощо);
- перелік умовних позначень.

У вступі до реферату обґрунтовується актуальність теми, її особливості, значущість

з огляду на розвиток науки та практики або науково-методичної діяльності у сфері освіти. У вступі необхідно подати короткий аналіз використаних джерел, назвавши авторів, які вивчали дану тематику, визначити сутність основних чинників, що вплинули та розвиток явища або процесу, що досліджується, на недостатньо досліджені питання, з'ясувавши причини їх слабкої аргументації.

Основну частину реферату складають кілька розділів (що можуть бути поділені на параграфи), логічно поєднаних між собою.

Подання матеріалу в рефераті має бути логічним, послідовним, без повторень. Слід використовувати синтаксичні конструкції, характерні для стилю наукових документів, уникати складних граматичних зворотів, незвичних термінів і символів або пояснювати їх відразу, під час першого згадування в тексті реферату. Терміни, окремі слова і словосполучення можна замінювати абрєвіатурами і сприйнятливими текстовими скороченнями, значення яких зрозумілі з контексту реферату.

Неприпустимо використовувати цитати без посилання на автора. Під час цитування будь-якого фрагменту джерела недопустимі неточності. Взагалі, цитатами не слід зловживати. Якщо якийсь важливий документ потребує наведення його в тексті реферату в повному обсязі, то краще винести його в додатки.

У рефераті необхідно визначити основні тенденції дослідження, підтвердити їх найтипівішими прикладами, відобразити сучасні ідеї та гіпотези, методики та методичні підходи до вивчення проблеми. Доцільно зупинитися на якомусь дискусійному моменті і спробувати проаналізувати позиції сторін, приєднавшись до однієї з них, чи висловити власну думку на певну проблему та визначити перспективи її розв'язання.

Кожен розділ реферату повинен завершуватись короткими висновками, чіткими і лаконічними, де узагальнено оцінки та практичні рекомендації. Можна стисло вказати на перспективи подальшого дослідження даної проблеми.

Реферат оцінюється за такими критеріями: *актуальність; наукова та практична значущість; глибина розкриття теми, виконання поставлених завдань; повнота використання рекомендованої літератури; обґрунтування висновків; грамотність; стиль подання; оформлення реферату; обсяг виконаної роботи; завершеність дослідження.*

Методичне забезпечення

- Навчальна типова програма дисципліни.
- Робоча програма дисципліни.
- Плани занять.
- Навчально-наочні посібники, технічні засоби навчання тощо.
- Конспект лекцій з дисципліни.
- Комплексні контрольні роботи для визначення залишкових знань з дисципліни.
- Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять.
- Контрольні завдання до лабораторних занять.
- Методичні рекомендації та розробки викладача.
- Методичні матеріали, для забезпечення самостійної роботи студентів.
- Навчально-методична карта дисципліни:

Схема організації навчального процесу

Тижде	Лекції	Бали	Лабораторні (практичні, семінарські) заняття, індивідуальні завдання, модульний контроль	Бали	Самостійна (індивідуальна) робота	Бали
Модуль 1. Адміністрування та використання веб-сервера						
1	Л.№1. Вступ. Адміністрування веб-сервера.	5				
2	Л.№2. Використання веб-сервера та баз даних під час створення веб-ресурсів з використанням засобів мови PHP.	5	Л.Р.№1. Адміністрування веб-сервера Apache.	10		
3			Л.Р.№2. Адміністрування веб-сервера IIS.	10	С.Р.№1	8
4	Л.№3. Основні поняття та класифікація систем управління вмістом сайтів.	5	Л.Р.№3. Адміністрування програмного комплексу «Денвер», «Open Server».	10		
5			Л.Р.№4. Використання баз даних під час створення веб-ресурсів.	10		
6	Л.№4. Адміністрування систем управління вмістом сайтів.	5	Л.Р.№5. Створення веб-ресурсів з підтримкою мультимедіа.	10		
Всього:		20	Всього:	50	Всього:	8
Всього за I модуль:						78
Модуль 2. Системи управління вмістом						
7			Л.Р.№6. Адміністрування системи управління вмістом сайтів Joomla! (встановлення та налаштування).	10	С.Р. №2	8
8	Л.№5. Основні поняття про системи управління навчальними ресурсами.	5	Л.Р.№7. Адміністрування системи управління вмістом сайтів Joomla! (стандартні функції).	10		
9			Л.Р.№8. Адміністрування системи управління вмістом сайтів Joomla! (встановлення та налаштування розширень).	10	С.Р. №3	8
10	Л.№6. Адміністрування систем управління навчальними ресурсами.	5	Л.Р.№9. Адміністрування системи управління навчальними ресурсами MOODLE (встановлення та налаштування).	10		
11			Л.Р.№10. Адміністрування системи управління навчальними ресурсами MOODLE (робота з курсами).	10	С.Р. №4	8
12	Л.№7. Спеціальні системи управління вмістом сайтів. On-line системи управління вмістом сайтів.	5	Л.Р.№11. Адміністрування системи управління навчальними ресурсами MOODLE (встановлення додаткових модулів).	10		
13			Л.Р.№12. Системи управління вмістом сайтів спеціального призначення (OJS, MediaWiki).	10	С.Р. №5	8

Тижде	Лекції	Бали	Лабораторні (практичні, семінарські) заняття, індивідуальні завдання, модульний контроль	Бали	Самостійна (індивідуальна) робота	Бали
14	Л.№8. Використання хмарних технологій в навчальному процесі. Стан та можливості використання веб-орієнтованих комп'ютерних систем навчального призначення.	5	Л.Р.№13. On-line системи управління вмістом сайтів (UCOZ).	10		
15			Л.Р.№14. Використання хмарних технологій в навчальному процесі (Google, Microsoft).	10		
16			Підсумкове заняття.			
Всього:		20	Всього:	90	Всього:	32
Всього за II модуль:						142
Всього за лекції		40	Всього за лабораторні (практичні, семінарські) заняття	140	Всього за самостійну роботу	40
Всього за семестр						220
Всього за лекції (100)		18	Всього за лабораторні (практичні, семінарські) заняття (100)	64	Всього за самостійну роботу (100)	18
Всього за семестр (100)						100
Залік						100
Оцінка за курс (середній бал)						100

Пояснення до схеми

1. Оцінювання лекційних занять:

№	Критерії	Бали
1	За відвідування.	2
2	За наявність конспекту лекції (Тести).	3
Всього:		5

Примітка: Перевірка записів конспекту здійснюється викладачем на останній лекції, в кінці кожного модуля або на останній лекції, в кінці семестру. Також може здійснюватися з використанням тестових завдань.

2. Оцінювання лабораторних (практичних, семінарських) занять:

№	Критерії	Бали
1	За відвідування.	2
2	За теоретичні знання.	4
3	За виконання практичних завдань.	4
Всього:		10

Примітка: Захист лабораторних (практичних, семінарських) робіт здійснюється тільки на лабораторних (практичних, семінарських) заняттях згідно схеми організації навчального процесу.

3. Оцінювання самостійної (індивідуальної) роботи:

№	Критерії	Бали
1	За реферат.	4
2	За презентацію.	2
3	За виступ.	2
Всього:		8

Примітка: Потрібно опрацювати протягом семестру, як мінімум, одну із тем, які винесені на самостійне опрацювання, і подати звіти не пізніше завершення тривалості навчання за матеріалом відповідного модуля згідно схеми організації навчального процесу. Додаткові бали за самостійну роботу також можна отримати на лекційних та на лабораторних (практичних, семінарських) заняттях за активність під час обговорення навчального матеріалу.

Консультації проводяться на лекційних, лабораторних (практичних, семінарських) заняттях.

Рекомендована література

Основна:

1. Олексюк Василь, Балик Надія, Балик Анатолій Організація комп'ютерної локальної мережі. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. — 80 с.
2. Рамський Ю.С., Іваськів І.С., Ніколаєнко О.Ю. Вивчення Web-програмування в школі: Навчальний посібник. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. — 200 с.
3. Смирнова-Трибульська Є.М. Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE. Навчально-методичний посібник. Науковий редактор: д.пед.наук, академік АПН України, проф., М.І. Жалдак. — Херсон: Видавництво «Айлант», 2007. — 492 с.
4. Триус Ю. В. , Герасименко І. В. , Франчук В. М. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: Методичний посібник / За ред. Ю. В. Триуса. Черкаси. 2012. 220 с.
5. Франчук В.М. Joomla!. Посібник для студентів інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. — К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. — 128 с.
6. Франчук В.М. MOODLE (Тести). Посібник для студентів інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. — К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. — 55 с.

Додаткова:

7. Home - Joomla! Extensions Directory [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://extensions.joomla.org>.
8. Joomla! [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.joomla.org>.
9. Moodle.org: open-source community-based tools for learning [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moodle.org>.
10. The CMS Matrix [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.cmsmatrix.org/>

Інформаційні ресурси

1. <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=518>

Форми підсумкового контролю успішності навчання

Залік є формою підсумкового контролю результатів навчання студентів і проводиться для перевірки системності засвоєння програмового матеріалу, цілісності бачення навчального курсу, рівня осмислення знань та набуття умінь, їх комплексного застосування у практичній діяльності, діагностування ефективності самостійної навчальної роботи студентів.

Відмітка «зараховано» виставляється студентові за умови наявності більше 60 набраних рейтингових балів, а саме:

- регулярного відвідування лекційних і лабораторних занять або їх негайного

відпрацювання, своєчасного складання усіх видів поточного контролю з позитивними результатами;

- поглибленні набутих знань у процесі самостійної роботи;
- засвоєнні змісту навчального курсу в обсязі, передбаченому галузевим стандартом вищої освіти.

Якщо студент з поважних причин, що підтверджено документально, був відсутній на заняттях, він має право на одне перескладання з можливістю отримання максимальної кількості балів. Термін перескладання визначається викладачем.

Якщо впродовж семестру студент пропустив значну кількість занять, не має оцінок за виконання модулів, у відповідних графах «Відомості обліку успішності» виставляються «0», у графі «залік» виставляється «не зараховано». Якщо студент з поважних причин, що підтверджено документально, був відсутній на заняттях, він має право на одне перескладання з можливістю отримання максимальної кількості балів. Термін перескладання визначається викладачем.

Рейтинговий регламент Факультету. Шкала відповідності

За шкалою ECTS	За шкалою університету	Визначення	Оцінка за національною шкалою	
			Екзамен	Залік
A	90 – 100	Відмінно	5 (відмінно)	Зараховано
B	80 – 89	Дуже добре	4 (добре)	
C	70 – 79	Добре		
D	65 – 69	Задовільно	3 (задовільно)	
E	60 – 64	Достатньо		
FX	35 – 59	Незадовільно з можливістю повторного складання	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом		

Засоби діагностики успішності навчання

Одним із видів контролю навчальних досягнень студентів під час вивчення курсу є залік. За результатами роботи на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійного опрацювання, підготовки та виступу з доповіддю на заняттях, модульних тестів, студенти накопичують певну кількість балів, відповідно до якої відбувається оцінювання їх навчальних досягнень.

Побудова програми за блочно-модульною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання. Структура програми дібрана так, щоб надати студентам можливість навчатись в індивідуальному темпі та орієнтуватись на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу.

Контроль знань студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Навчальна діяльність студентів протягом семестру оцінюються за 100-бальною системою. Робота в семестрі поділяється на змістові модулі.

Накопичення балів протягом семестру відбувається так:

№ з/п	Вид діяльності	Кількість балів за дидактичну одиницю	Кількість лекцій, практичних робіт тощо	Загальна кількість балів
1	2	3	4	5
1	Відвідування та активність під час лекцій	5	8	40
2	Виконання лабораторних робіт	10	14	140
3	Виступ з повідомленням на занятті	5	8	40
Формула переведення балів у бали за модульно-рейтинговою системою $100 \cdot A / 220$, де А – кількість набраних студентом балів.				220
Загальна кількість балів				100
Залік				100
Оцінка за курс (середній бал)				100

Засоби діагностики успішності навчання:

- теоретичні запитання та практичні завдання до лабораторних робіт;
- комплекс тестових завдань для модульного (підсумкового) контролю рівня навчальних досягнень студентів;
- індивідуальні завдання студентам;
- комплексна контрольна робота.

Залік проводиться у формі комп'ютерного тестування, де потрібно відповісти на 60 тестових завдання закритої форми (див. Рис. 201).

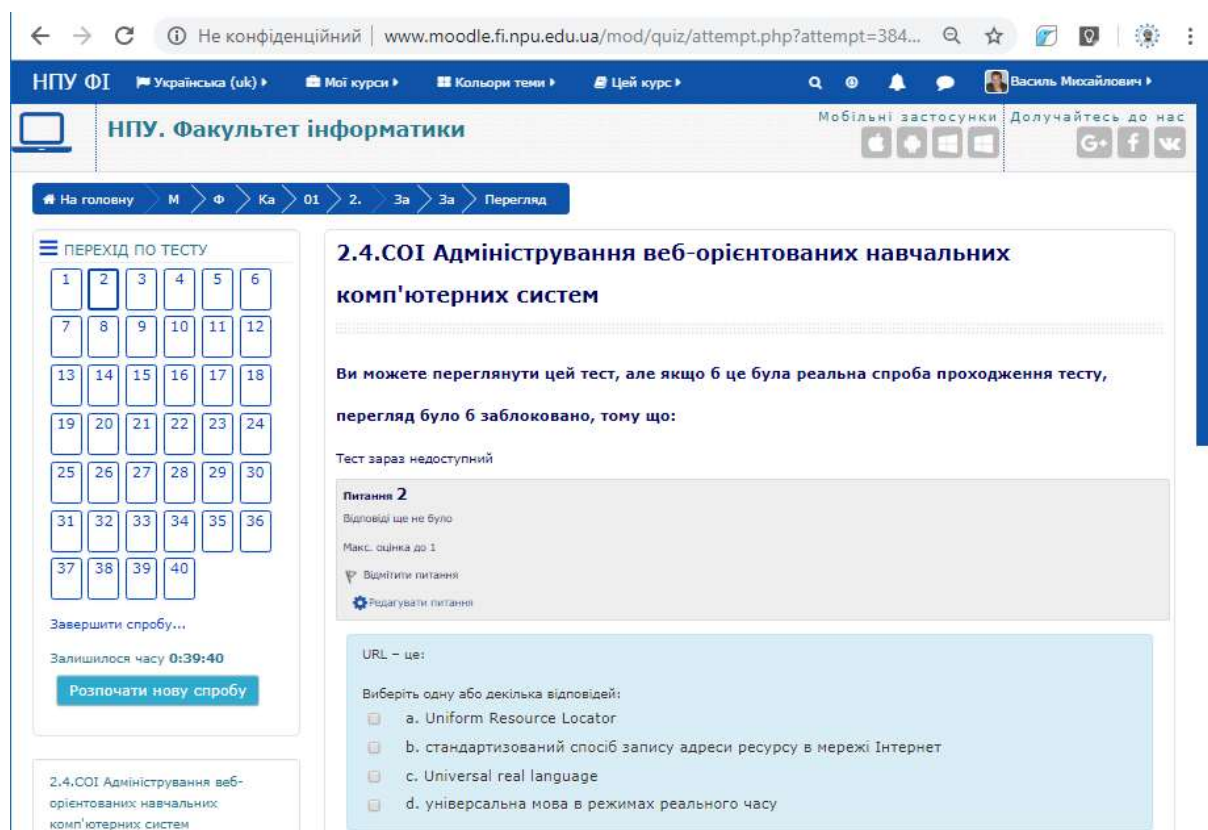


Рис. 201. Тестове завдання закритої форми

Інші навчальні програм укладені автором можна переглянути у списку використаних джерел

(див. [168], [167], [229], [60], [58], [135], [127], [137], [264], [139], [175], [68], [59], [128]).

Додаток В. Топ-40 українських університетів згідно з рейтингом Webometrics та їхнє місце у світовому рейтингу [83]

Університет	Національний рейтинг Січень 2016	Міжнародний рейтинг Січень 2016	Національний рейтинг Січень 2017	Міжнародний рейтинг Січень 2017	Національний рейтинг Січень 2019	Міжнародний рейтинг Січень 2019
Київський національний університет імені Тараса Шевченка	1	1023	1	1214 (↓191)	1	1195
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»	2	1656	2	1593 (↑63)	2	1628
Сумський державний університет	5	2016	3 (↑2)	1995 (↑21)	3	2016
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна	3	1686	4 (↓1)	2092 (↓406)	5	2278
Львівський національний університет імені Івана Франка	8	2214	5 (↑3)	2389 (↓175)	4	2162
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	10	2353	6 (↑4)	2509 (↓156)	7	2536
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	6	2071	7 (↓1)	2530 (↓459)	8	2619
Національний університет «Львівська політехніка»	9	2231	8 (↑1)	2534 (↓303)	10	3369
Національний авіаційний університет	7	2125	9 (↓2)	2683 (↓558)	22	4499
Тернопільський національний економічний університет	16	3095	10 (↑6)	2976 (↑119)	6	2317

Університет	Національний рейтинг Січень 2016	Міжнародний рейтинг Січень 2016	Національний рейтинг Січень 2017	Міжнародний рейтинг Січень 2017	Національний рейтинг Січень 2019	Міжнародний рейтинг Січень 2019
Національний університет біоресурсів і природокористування України	11	2642	11	2981 (↓339)	18	4234
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	12	2823	12	3169 (↓346)	9	3117
Запорізький національний університет	x	x	13	3234	11	3402
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	17	3243	14 (↑3)	3234 (↑9)	28	4745
Національний університет «Києво-Могилянська академія»	23	3937	15 (↑8)	3329 (↑608)	13	3577
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова	15	3060	16 (↓1)	3613 (↓553)	25	4634
Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»	18	3295	17 (↑1)	3628 (↓333)	39	5392
Вінницький національний технічний університет	21	3703	18 (↑3)	3702 (↑1)	14	3748
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника	20	3694	19 (↑1)	3734 (↓40)	40	5486

Університет	Національний рейтинг Січень 2016	Міжнародний рейтинг Січень 2016	Національний рейтинг Січень 2017	Міжнародний рейтинг Січень 2017	Національний рейтинг Січень 2019	Міжнародний рейтинг Січень 2019
Національний гірничий університет	13	2882	20 (↓7)	3794 (↓912)	19	4287
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького	65	7362	21(↑44)	3858(↑3504)	15	3755
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького	x	x	22	4084	x	x
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара	24	3959	23 (↑1)	4115 (↓156)	12	3532
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова	22	3734	24 (↓2)	4154 (↓420)	20	4325
Донецький національний технічний університет	40	5632	25 (↑15)	4198 (↑1434)	32	5164
Харківський національний університет радіоелектроніки	14	2947	26 (↓12)	4253 (↓1306)	16	3827
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана	31	5102	27 (↑4)	4288 (↑814)	26	4638
Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського	x	x	28	4327	x	x
Ужгородський національний університет	27	4352	29 (↓2)	4409 (↓57)	17	3942

Університет	Національний рейтинг Січень 2016	Міжнародний рейтинг Січень 2016	Національний рейтинг Січень 2017	Міжнародний рейтинг Січень 2017	Національний рейтинг Січень 2019	Міжнародний рейтинг Січень 2019
Національний університет харчових технологій	29	4847	30 (↓1)	4555 (↑292)	31	4934
Донецький національний університет	26	4338	31 (↓5)	4589 (↓251)	27	4656
Одеський національний політехнічний університет	38	5582	32 (↑6)	4621 (↓961)	21	4460
Чернівецький медичний коледж	28	4507	33 (↓5)	4807 (↓300)	x	x
Буковинський державний медичний університет	35	5385	34 (↑1)	4928 (↑457)	30	4874
Київський національний університет технологій та дизайну	37	5462	35 (↑2)	4975 (↑487)	x	x
Київський національний торговельно-економічний університет	49	6557	36(↑13)	5045(↑1512)	x	x
Тернопільський державний медичний університет	36	5460	37 (↓1)	5107 (↑353)	33	5227
Уманський національний університет садівництва	x	x	38	5124	x	x
Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди	x	x	39	5255	x	x
Український державний залізничного транспорту	129	11441	40(↑89)	5257(↑6184)	x	x

Університет	Національний рейтинг Січень 2016	Міжнародний рейтинг Січень 2016	Національний рейтинг Січень 2017	Міжнародний рейтинг Січень 2017	Національний рейтинг Січень 2019	Міжнародний рейтинг Січень 2019
Запорізький національний технічний університет	x	x	x	x	23	4608
Житомирський національний агроекологічний університет	x	x	x	x	24	4623
Київський національний університет будівництва і архітектури	x	x	x	x	29	4789
Житомирський державний технологічний університет	x	x	x	x	34	5256
Херсонський державний університет	x	x	x	x	35	5280
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського	x	x	x	x	36	5294
Криворізький національний університет	x	x	x	x	37	5349
Закарпатський художній інститут	x	x	x	x	38	5384

*Додаток С. Проект положення про веб-сайти Національного
Педагогічного Університету імені М.П. Драгоманова*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова

ЗАТВЕРДЖЕНО

*на засіданні Вченої ради НПУ імені М.П.
Драгоманова*

_____ 2020 року (протокол №__)

Голова Вченої ради ректор В.П. Андрущенко

ПОЛОЖЕННЯ
ПРО ВЕБ-САЙТИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

Київ - 2020

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

- 1.1. Інтернет-портал, сайти структурних підрозділів та веб-сервіси Національного Педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (далі – Веб-сайти) – це офіційне консолідоване висвітлення результатів діяльності колективу Національного Педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (далі – Університет) у глобальній системі World Wide Web (WWW).
- 1.2. Веб-сайти Університету є одним із офіційних джерел даних, створені для висвітлення діяльності колективу Університету, його структурних підрозділів, взаємообміну даними з іншими навчальними та науковими закладами, органами державної влади України й Києва, органами місцевого самоврядування з питань, пов'язаних з функціонуванням Університету, інформаційними контактами з іншими організаціями, громадськістю.
- 1.3. Англійські версії веб-сайтів розраховані на створення позитивного іміджу Університету та його підрозділів для іноземних потенційних партнерів та студентів в Європі та світі.
- 1.4. Робота з Веб-сайтами здійснюється відповідно до чинного законодавства, Статуту Університету, цього Положення та інших нормативних документів про порядок роботи з Веб-сайтами, за якими регламентуються організаційно-технічні аспекти розроблення та підтримки функціонування Веб-сайтів.
- 1.5. До складу ресурсів офіційних Веб-сайтів входять інформаційні ресурси, апаратні та програмні засоби, на основі використання яких забезпечується подання інформаційних ресурсів у глобальній системі WWW.
- 1.6. Розроблення та підтримку функціонування інформаційних ресурсів та програмно-апаратних засобів Веб-сайтів, забезпечення ефективного та безперебійного функціонування Веб-сайтів здійснює Інформаційно-обчислювальний центр Університету (далі – ІОЦ).
- 1.7. Загальну координацію розвитку і модернізації Веб-сайтів та аналіз діяльності ІОЦ здійснює Редакційна колегія (далі – Редколегія).
- 1.8. Інструкції стосовно порядку роботи з Веб-сайтами розробляються ІОЦ і затверджуються після погодження з Редколегією.
- 1.9. Основні засади функціонування Веб-сайтів:
 - ефективне висвітлення діяльності колективу Університету та його підрозділів у WWW;
 - орієнтованість на відвідувачів Веб-сайтів;
 - забезпечення зручного використання інформаційного наповнення;

- безперебійне функціонування;
- забезпечення інформаційної безпеки;
- дотримання авторських прав;
- колаборативне створення інформаційного наповнення.

II. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-САЙТІВ УНІВЕРСИТЕТУ

- 2.1. Основною метою використання Веб-сайтів є оприлюднення відомостей про результати діяльності колективу Університету, підрозділів у системі WWW.
- 2.2. Основними завданнями використання Веб-сайтів є:
 - висвітлення та популяризація діяльності колективу Університету та його підрозділів у WWW;
 - інформаційний супровід навчального процесу, наукової, соціально-гуманітарної, профорієнтаційної, видавничої діяльності, міжнародного співробітництва, спортивних досягнень, організації дозвілля викладачів, співробітників, аспірантів, студентів і слухачів;
 - розширення взаємодії колективу Університету та його підрозділів з колективами інших навчальних закладів, науково-дослідними та іншими установами України, м. Києва і закордону.
 - позиціонування Університету як лідера педагогічної освіти, відкритого для світу навчального закладу, який спирається на багаторічні традиції та володіє потужним науковим потенціалом;
 - ефективне користувачько-орієнтоване висвітлення результатів діяльності колективу Університету та усіх його підрозділів у WWW;
 - ефективне користувачько-орієнтоване висвітлення у WWW важливих подій, заходів та послуг Університету;
 - підвищення рівня обізнаності суспільства про Університет;
 - підвищення престижу Університету серед вітчизняної та міжнародної академічної спільноти, в очах потенційних партнерів та доброчинців;
 - підвищення конкурентоздатності Університету та його популярності серед абітурієнтів.

III. СТРУКТУРА ВЕБ-САЙТІВ ТА ДОМЕННА ПОЛІТИКА

- 3.1. Веб-сайти розміщуються у офіційному домені pri.edu.ua. За потреби офіційне доменне ім'я може бути змінено за наказом Ректора.
- 3.2. Структура Веб-сайтів визначається за необхідністю ефективного користувачько-орієнтованого подання відомостей стосовно діяльності колективу усіх підрозділів Університету та важливих аспектів такої діяльності у WWW. Перелік розділів Веб-сайтів складає ІОЦ та затверджує Редколегія.
- 3.3. Доменне ім'я сайту підрозділу будується з використанням

абревіатурних букв підрозділу. Наприклад, Факультет інформатики – fi.npu.edu.ua.

- 3.4. Доменне ім'я сайту кафедри будується за допомогою абревіатурних букв, які можуть бути розташовані перед доменним іменем факультету (інституту), структурного підрозділу або перед основним доменним ім'ям університету. Наприклад, ktoi.fi.npu.edu.ua або ktoi.npu.edu.ua – Кафедра теоретичних основ інформатики Факультету інформатики.
- 3.5. Доменне ім'я сайту співробітника будується з використанням абревіатурних букв, які можуть бути розташовані перед доменним іменем факультету (інституту), структурного підрозділу або основним доменним ім'ям університету. Наприклад, avr.ffon.npu.edu.ua або avr.npu.edu.ua – Персональний сайт ректора Університету Андрущенка Віктора Петровича.
- 3.6. ЮЦ погоджує з Редколегією використання піддоменів офіційного домену для Веб-сайтів Університету (Додаток D).

IV. ПРОГРАМНО-АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ

- 4.1. Веб-сайти розміщується у спеціально виокремленому окремому програмно-апаратному середовищі.
- 4.2. Для Веб-сайтів виокремлюється окремий канал з визначеними пропусковими характеристиками, достатніми, щоб задовольняти потреби користувачів Веб-сайтів.
- 4.3. Під час добору, розроблення та роботи з програмним забезпеченням Веб-сайтів необхідно дотримуватися таких засад:
 - використання програмного забезпечення, яке отримало позитивні відгуки і оцінки користувачів;
 - застосування передових технологій;
 - постійне вдосконалення програмного забезпечення, тестування та впровадження нових функціональних ресурсів;
 - розроблення якісного дизайну для Веб-сайтів і їх окремих розділів, який повинен відповідати сучасним вимогам ергономіки, рекомендаціям провідних спеціалістів у галузі;
 - забезпечення багатомовного подання окремих розділів інформаційного наповнення Веб-сайтів;
 - підтримка популярних форматів обміну та поданні даних.

V. ІНФОРМАЦІЙНЕ НАПОВНЕННЯ ВЕБ-САЙТА

- 5.1. Інформаційне наповнення Веб-сайтів – це всі дані, доступні на Веб-сайтах у різних формах.
- 5.2. Джерелами інформаційного наповнення Веб-сайтів є підрозділи Університету. За потреби та з дотриманням авторських прав може

використовуватись інформаційне наповнення з інших джерел.

- 5.3. Обсяг та структура мінімальних необхідних даних про підрозділи для розміщення на Веб-сайтах регламентуються цим Положенням та іншими нормативними документами про порядок роботи з Веб-сайтами.
- 5.4. Керівники підрозділів Університету організують роботу з відповідальними за внесення даних на сайт (з модераторами сайту, далі – Модератори) щодо надання до актуальних вірогідних даних про підрозділ і діяльність його колективу та здійснюють актуалізацію частини інформаційного наповнення Веб-сайтів, які стосуються відповідного підрозділу.
- 5.5. Відповідальність за повноту, вірогідність і своєчасність подання даних про підрозділ та їх актуалізацію несе керівник цього підрозділу.
- 5.6. Відповідальність за інформаційне наповнення Веб-сайтів підрозділів несуть керівники цих підрозділів.
- 5.7. Майнові авторські права на інформаційне наповнення Веб-сайтів належать Університету, якщо прямо не вказано інше.
- 5.8. Немайнові авторські права на інформаційне наповнення Веб-сайтів належать авторам, що може явно вказуватися на відповідних сторінках Веб-сайтів.
- 5.9. Під час створення, опрацювання та позиціонування інформаційного наповнення Веб-сайтів необхідно дотримуватися таких положень:
 - підпорядкування інформаційного наповнення призначенню Веб-сайтів – орієнтація “назовні” (через інформаційне наповнення повинні передусім задовольнятися потреби “зовнішніх” відвідувачів, формуючи інформаційний образ Університету);
 - ілюстративність (мультимедійність) – необхідно прагнути до ілюстрування основного (текстового) інформаційного наповнення різними мультимедійними фрагментами скрізь, де це можливо і доцільно;
 - відповідність інформаційного наповнення Веб-сайтів стандартам W3C для адекватного його трактування за допомогою пошукових систем та браузерів відвідувачів Веб-сайтів;
 - поширення інформаційного наповнення шляхом розроблення низки RSS-каналів новин, зокрема для різних розділів Веб-сайтів;
 - переклад україномовних частин інформаційного наповнення іноземними мовами, обраними для Веб-сайтів, передусім англійською.

VI. ПРАВИЛА КОРИСТУВАННЯ

- 6.1. Веб-сайти Університету є інформаційними ресурсами, відкритими для всіх користувачів мережі Інтернет.
- 6.2. Факультети (інститути), кафедри, інші структурні підрозділи Університету можуть поширювати відомості про свою діяльність на відповідних сторінках Веб-сайтів Університету.
- 6.3. Викладачі та співробітники, аспіранти і студенти Університету можуть поширювати відомості про свою діяльність та використовувати свої сторінки на веб-сайтах підрозділів, або свої власні веб-сайти як мультимедійні засоби у навчальному процесі, науковій та інших видах своєї діяльності.
- 6.4. Вимоги до матеріалів, які розміщуються на веб-сайтах Університету та сайтах підрозділів:
 - Розміщення матеріалів здійснюється за погодженням із керівником відповідного підрозділу.
 - У матеріалах не повинно бути ненормативної лексики; відомостей, що принижують честь і гідність громадян; розголошення державної чи комерційної таємниці.
 - Заборонено вилучення чи фальсифікацію матеріалів, розміщених на веб-сайтах Університету, а також зловмисне їх блокування для інших користувачів.
 - Відповідальність за ці та інші дії, які можуть зашкодити роботі Веб-сайтів Університету, настає згідно з нормами чинного законодавства України.
- 6.5. Розміщення матеріалів на веб-сайтах Університету здійснюється Модераторами протягом 24 годин з моменту їх отримання.
- 6.6. Розміщення матеріалів, що стосуються міжнародної діяльності Університету, на англomовному порталі Університету забезпечується відповідальним Модератором Веб-сайту Університету – співробітником відділу міжнародних зв'язків.
- 6.7. Розміщення матеріалів на Веб-сайтах структурних підрозділів здійснюється Модераторами відповідних підрозділів, відомості про яких зазначаються на сайті підрозділу в меню «Контакти».
- 6.8. Для розміщення матеріалів Факультетів (Інститутів) на веб-сайті Університету, керівник підрозділу узгоджує та надсилає оформлені згідно вимог Модератору Веб-сайту Університету.

VII. ОНОВЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ

- 7.1. Оновлення матеріалів про персональний склад загальноуніверситетських підрозділів має здійснюватися протягом 3 днів з моменту прийняття/звільнення співробітника шляхом

надсилання керівником підрозділу відомостей Модератору сайту.

- 7.2. Зміни щодо назв загальноуніверситетських структурних підрозділів, їх створення/ліквідація надсилаються керівником відділу кадрів Модератору сайту Університету протягом 3 днів з моменту підписання таких змін.
- 7.3. Кожен структурний підрозділ оновлює відомості про діяльність підрозділу щотижня, шляхом надсилання матеріалів Модератору сайту.
- 7.4. Переклад матеріалів для англomовної версії сайту Університету забезпечується Факультетом іноземної філології.

VIII. РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ ВЕБ-САЙТА

- 8.1. Редколегія – це колегіальний орган Університету, який виконує наглядову, консультаційну, координаційну, аналітичну та оцінювальну функції щодо Веб-сайтів та роботи ІОЦ. Ухвали Редколегії мають дорадчий характер для Ректора Університету. Склад Редколегії визначається за наказом Ректора Університету.
- 8.2. Голова Редколегії координує роботу Редколегії, здійснює наукове консультування співробітників ІОЦ стосовно розвитку Веб-сайтів та головує на засіданнях Редколегії.
- 8.3. У Голови Редколегії можуть бути заступники, які виконують функції голови на час його відсутності та відповідають за окремі напрямки роботи Редколегії.
- 8.4. Організацію роботи Редколегії забезпечує секретар Редколегії.
- 8.5. Склад, голова, заступники та секретар Редколегії призначається за наказом Ректора Університету.
- 8.6. Редколегія проводить свої засідання не рідше одного разу на три місяці.
- 8.7. На засіданнях Редколегії заслуховуються повідомлення керівника ІОЦ про проведену роботу з розвитку та підтримки Веб-сайтів.
- 8.8. Для виконання своїх функцій Редколегія на своїх засіданнях здійснює:
 - системний моніторинг стану Веб-сайтів;
 - аналіз аналогічних Веб-сайтів інших навчальних закладів;
 - аналіз Веб-сайтів у контексті актуальних тенденцій розвитку WWW;
 - розроблення перспективного плану розвитку Веб-сайтів та окремих їх розділів;
 - ухвалення пропозиції щодо видання наказів і розпоряджень для забезпечення діяльності Веб-сайтів;
 - погодження нормативних документів Університету про порядок роботи з Веб-сайтами.

Додаток D. Перелік основних URL-адрес НПУ імені М.П. Драгоманова.

Сайти, реалізовані з використанням CMS Joomla!

№	Назва	Доменне ім'я
1	Основний портал Англомовний портал	npu.edu.ua npu.edu.ua/en
<i>Факультети:</i>		
2	Інженерно-педагогічний факультет	ipf.npu.edu.ua
3	Історичний факультет	if.npu.edu.ua
4	Факультет іноземної філології	fif.npu.edu.ua
5	Факультет інформатики	fi.npu.edu.ua
6	Факультет менеджменту освіти та науки	fmon.npu.edu.ua
7	Факультет мистецтв імені Анатолія Авдієвського	fm.npu.edu.ua
8	Факультет педагогіки та психології	fpp.npu.edu.ua
9	Факультет політології та права	fpsp.npu.edu.ua
10	Факультет природничо-географічної освіти та екології	fpgoe.npu.edu.ua
11	Факультет психології	fp.npu.edu.ua
12	Факультет соціально-економічної освіти	fseo.npu.edu.ua
13	Факультет спеціальної та інклюзивної освіти	fsio.npu.edu.ua
14	Факультет української філології та літературної творчості імені Андрія Малишка	fuf.npu.edu.ua
15	Факультет фізичного виховання, спорту і здоров'я	ffvsz.npu.edu.ua
16	Факультет філософії та суспільствознавства	ffs.npu.edu.ua
17	Фізико-математичний факультет	fmf.npu.edu.ua
<i>Кафедри:</i>		
1	Кафедра філософії	kph.npu.edu.ua
2	Кафедра теорії та методики технологічної освіти, креслення та комп'ютерної графіки	tkg.igto.npu.edu.ua
3	Кафедра комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань	kki.npu.edu.ua
4	Кафедра теоретичних основ інформатики	ktoi.npu.edu.ua
5	Кафедра романо-германської філології	eurolangues.npu.edu.ua
6	Кафедра загального мовознавства і германістики	kzmg.npu.edu.ua
7	Кафедра методики викладання світової	metod.iif.npu.edu.ua

№	Назва	Доменне ім'я
	літератури	
8	Кафедра інновацій та інформаційної діяльності в освіті	kiido.npu.edu.ua
9	Кафедра освіти дорослих	kod.npu.edu.ua
10	Кафедра політології та державного управління	kpdu.npu.edu.ua
11	Кафедра політичних наук	kpn.npu.edu.ua
12	Кафедра економіки освіти	keo.npu.edu.ua
13	Кафедра економічної теорії	ket.npu.edu.ua
14	Кафедра управління, інформаційно-аналітичної діяльності та євроінтеграції	kuei.npu.edu.ua
15	Кафедра журналістики	zhurnalist.npu.edu.ua
16	Кафедра цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності	bezpeka.npu.edu.ua
17	Кафедра теорії та історії педагогіки	ktip.npu.edu.ua
18	Кафедра педагогічної творчості	pedtvor.npu.edu.ua
<i>Загальноуніверситетські сайти:</i>		
1	Абітурієнт	vstup.npu.edu.ua
2	Кабінет-музей М.П. Драгоманова	dragomanov.npu.edu.ua
3	Студентське наукове товариство імені Григорія Волинки	snt.npu.edu.ua
4	Міжнародний науковий форум «Простір гуманітарної комунікації»	pgk.npu.edu.ua
5	Наукове відділення комп'ютерних наук КПНЗ «Київської Малої академії наук учнівської молоді» на Факультеті інформатики	man.fi.npu.edu.ua
6	Київська обласна Мала академія наук учнівської молоді	kyivobl-man.npu.edu.ua
7	Національний контактний пункт "Горизонт 2020"	nsp2020.npu.edu.ua
8	Науково-навчальна база НПУ імені М.П. Драгоманова "Синевир"	synevyr.npu.edu.ua
9	Науково-методичний центр моніторингу якості освіти	zmyo.npu.edu.ua
10	Центр культури та мистецтв	kultura.npu.edu.ua
<i>Персональні сайти:</i>		
1	Андрущенко Віктор Петрович	avp.npu.edu.ua
2	Офіційний сайт професора Володимира Беха	bvp.npu.edu.ua
3	Горбачук Іван Тихонович	gorbachuk.npu.edu.ua
4	Міжнародна наукова конференція "Асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь", присвячена 80-річчю М.І. Шкіля	shkil.npu.edu.ua

№	Назва	Доменне ім'я
5	Жалдак Мирослав Іванович	zhaldak.npu.edu.ua
6	Рамський Юрій Савіанович	ramsky.npu.edu.ua
7	Сайт професора Борисенка	borysenko.npu.edu.ua

Сайти, реалізовані з використанням видавничої системи OJS

Основні адреси наукових видань:

№	Назва	Доменне ім'я (url-адрес)
1	Наукова бібліотека	lib.npu.edu.ua
2	Студентські електронні видання	e-journals.npu.edu.ua
3	Наукові часописи НПУ імені М.П. Драгоманова	sj.npu.edu.ua
4	Нова парадигма: журнал наукових праць	novaparadigma.npu.edu.ua
5	Всеукраїнський науково-практичний журнал: Директор школи, ліцею, гімназії	director.npu.edu.ua

Сайти, реалізовані з використанням системи управління навчальними матеріалами MOODLE

Основні адреси систем управління навчальними матеріалами:

№	Назва	Доменне ім'я
1	Система управління електронними курсами НПУ імені М.П. Драгоманова	moodle.npu.edu.ua
2	Система управління електронними курсами факультету інформатики	moodle.fi.npu.edu.ua
3	Система управління електронними курсами інституту інформатики (для студентів, учителів, методистів)	moodle-student.fi.npu.edu.ua
4	Система дистанційного навчання	celsi.npu.edu.ua
5	Післядипломна освіта	do.ino.npu.edu.ua

Сайти, реалізовані з використанням розроблених систем управління вмістом

Адреси додаткових веб-сервісів НПУ:

№	Назва	Доменне ім'я
2	НПУ Розклад	ei.npu.edu.ua
3	Інформаційно-аналітична система самооцінювання освітньої діяльності Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова	iasrating.npu.edu.ua

Додаток Е. Положення про організацію та користування корпоративною електронною поштою Національного Педагогічного Університету імені М.П. Драгоманова

**Міністерство освіти і науки України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова**

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні Вченої ради
НПУ імені М.П.
Драгоманова
«__» _____
2016 р.
Протокол № ____
Голова вченої ради,
ректор, академік В.П.
Андрущенко

**ПОЛОЖЕННЯ
ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ТА КОРИСТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЮ
ЕЛЕКТРОННОЮ ПОШТОЮ НАЦІОНАЛЬНОГО
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

Київ - 2016

ПОЛОЖЕННЯ
ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ТА КОРИСТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЮ
ЕЛЕКТРОННОЮ ПОШТОЮ НАЦІОНАЛЬНОГО
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

1. Загальні положення

- 1.1. Положення про організацію та користування корпоративною електронною поштою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (далі – Положення) розроблено відповідно до вимог Законів України "Про електронні документи та електронний документообіг", "Про доступ до публічної інформації", "Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах", "Про захист персональних даних" та інших нормативно-правових актів.
- 1.2. За цим Положенням регламентується порядок функціонування корпоративної електронної пошти (далі – корпоративна е-пошта) НПУ імені М.П. Драгоманова.
- 1.3. Система корпоративної е-пошти функціонує в домені pri.edu.ua.
- 1.4. В рамках корпоративної е-пошти використовуються наступні електронні адреси (далі – е-адреси):
 - 1.3.1. Офіційні е-адреси структурних підрозділів (далі – е-адреси структурних підрозділів).
 - 1.3.2. Персональні е-адреси співробітників Університету.
 - 1.3.3. Персональні е-адреси студентів Університету.
 - 1.3.4. Службові та технічні е-адреси, призначені для організації певних видів діяльності та реалізації окремих проектів (далі – спеціальні е-адреси).
- 1.4. Система корпоративної е-пошти використовується в інформаційних цілях, у тому числі, з метою оповіщення, організації роботи, забезпечення внутрішніх та зовнішніх комунікацій.
- 1.5. Адміністратором системи корпоративної е-пошти є Лабораторія служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова.

2. Особливості організації роботи корпоративної пошти

- 2.1. Функціонування системи корпоративної е-пошти забезпечується Лабораторією служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова за участі відділу кадрів.
- 2.2. Лабораторія служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова як адміністратор системи корпоративної е-пошти:
 - 2.2.1. Веде облік е-адрес та моніторинг користування корпоративною е-поштою.

2.2.2. Забезпечує реєстрацію, делегування, блокування, скасування е-адрес.

2.2.3. Надає інформаційно-консультативну підтримку співробітникам та студентам з питань функціонування та використання послуг корпоративної е-пошти.

2.2.4. Здійснює технічний супровід функціонування корпоративної е-пошти, займається усуненням неполадок в її функціонуванні.

2.3. Відділ кадрів уточнює списки співробітників, які перебувають у трудових відносинах з Університетом та з якими закінчився термін трудового договору (контракту).

3. Вимоги до е-адрес корпоративної пошти

3.1. Е-адреса має бути унікальною. Вимога унікальності означає, що в межах системи корпоративної е-пошти не повинно бути двох облікових записів з однаковими е-адресами.

3.2. Кількість символів не повинна бути більшою за 30 (тридцять).

3.3. Е-адреса має складатись виключно з літер латинського алфавіту, арабських цифр та символів: крапка, дефіс, нижнє підкреслення. Е-адреса не може починатися чи закінчуватися символами: крапка, дефіс та нижнє підкреслення.

3.4. Персональні е-адреси співробітників Університету формуються з використанням ініціалів (Прізвище, ім'я, по батькові) співробітника та подаються наступним чином:

- перша літера власного імені, перша літера по батькові (за бажанням), прізвище співробітника в транслітерації з символом крапки між елементами (наприклад, Сергій Петрович Ковальчук – s.p.kovalchuk@npu.edu.ua).

3.5. Корпоративна е-адреса поштової скриньки студентів формується в домені @std.npu.edu.ua за наступним правилом:

- рік вступу до Університету, аббревіатура факультету, перші літери імені та по батькові (за бажанням), прізвище в транслітерації. За наявності повного збігу року вступу, назви факультету, перших літер імені, по батькові та прізвища, додається цифра (1). Наприклад, Андрій Миколайович Петренко, фізико-математичний факультет, рік вступу 2014 – отримає корпоративну е-адресу 14mf.a.petrenko@std.npu.edu.ua.

3.6. Адреси структурних підрозділів формуються за їх назвою та мають подаватися у вигляді аббревіатури, слова або словосполучення,

що є значущою складовою найменування (Факультет інформатики – fi@npu.edu.ua).

- 3.7. Спеціальні е-адреси формуються з врахуванням мети їх використання та мають бути погоджені з Лабораторією служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова (наприклад, на час проведення конференції створюється е-адреса konf@npu.edu.ua).

4. Реєстрація е-адреси корпоративної пошти

- 4.1. Заявка-анкета на реєстрацію е-адрес направляється в Лабораторію служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова (Рис. 202) шляхом заповнення форми, розміщеної на сайті університету. Термін розгляду заявки складає 3 (три) робочих дні. За результатами розгляду представник Лабораторії служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова зобов'язаний зареєструвати е-адресу або надати мотивовану відмову.
- 4.2. Персональна е-адреса співробітника Університету створюється за ініціативи співробітника. Кожен співробітник має змогу отримати у користування виключно одну персональну е-адресу.
- 4.3. Персональна е-адреса студента створюється після підписання наказу про його зарахування до Університету.
- 4.4. Е-адреси структурних підрозділів створюються за ініціативи керівників цих структурних підрозділів. Кожний структурний підрозділ може отримати у користування виключно одну е-адресу.
- 4.5. Спеціальні е-адреси створюються за ініціативи керівників структурних підрозділів або співробітників, яким доручено проведення відповідних заходів. За подання належної мотивації необхідності функціонування е-адрес реєстрація проводиться в межах необхідної кількості за запитом.
- 4.6. Спеціальні е-адреси з урахуванням мети використання можуть бути зареєстровані на певний термін, про що зазначається у заявці-анкеті.

5. Поновлення та блокування е-адрес корпоративної пошти

- 5.1. Поновлення втрачених реквізитів доступу до облікового запису корпоративної е-пошти здійснюється шляхом подання його користувачем відповідної заявки-анкети (див. Рис. 202) до Лабораторії служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова.
- 5.2. Лабораторія служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова блокує доступ до е-адреси, що використовуються в системі корпоративної е-пошти, у випадках:
- а) здійснення розсилання е-листів, що містять шкідливі програми, спам, відомості, поширення яких заборонено чинним

законодавством;

б) використання корпоративної е-пошти Університету не за призначенням.

5.3. Лабораторія служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова протягом робочого дня повідомляє про блокування е-адреси її користувача та керівника відповідного структурного підрозділу.

5.4. Блокування поштової е-скриньки може бути припинено Лабораторією служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова після усунення причин блокування. Про припинення блокування Лабораторія служби порталу НПУ імені М.П. Драгоманова інформує користувача і його керівника.

6. Анулювання е-адрес

6.1. Анулювання персональної е-адреси співробітника здійснюється за його власною заявою, в разі його звільнення, зміни прізвища, а також в разі систематичних порушень ним вимог цього Положення.

6.2. Анулювання персональної е-адреси студента здійснюється за його власною заявою в разі завершення навчання, відрахування, зміни прізвища, а також в разі систематичних порушень ним вимог цього Положення.

6.3. Анулювання е-адрес структурних підрозділів здійснюється в разі ліквідації структурних підрозділів, їх перейменування, реорганізації (якщо в результаті реорганізації змінюється найменування підрозділу).

6.4. Спеціальні е-адреси підлягають анулюванню після припинення відповідної діяльності.

6.5. Процедура анулювання передбачає призупинення використання е-адреси протягом одного місяця і безповоротного вилучення після закінчення цього терміну.

7. Права та обов'язки користувачів корпоративної е-пошти

7.1. Співробітник Університету може користуватися корпоративною е-поштою, щоб відправляти і отримувати електронні листи під час виконання службових повноважень, внутрішнім і зовнішнім кореспондентам з використанням персональної е-адреси.

7.2. Відправлення та отримування листів з використанням е-адрес структурних підрозділів і спеціальних адрес здійснюється відповідно керівниками структурних підрозділів та/або за дорученням керівника іншими співробітниками, відповідальними за певний вид діяльності.

7.3. Співробітникам Університету рекомендується регулярно (не менше двох разів протягом робочого дня) перевіряти надходження е-пошти на

свою е-адресу.

7.4. Співробітник/студент Університету під час підготовки листа повинен:

7.4.1. Вказати тему листа, відповідну його змісту.

7.4.2. В разі, якщо до листа додаються файли-вкладення, вказати на таку обставину в основному тексті листа. Стандартний обсяг вкладення не може перевищувати 20 Мб. З використанням Google-диску можна відправляти файли розмірами до 5 ГБ.

7.4.3. В кінці листа розмістити свій підпис (прізвище, ім'я, по батькові), вказавши свою посаду, місце роботи (структурний підрозділ Університету), робочий телефон, або зазначити шифр групи.

7.5. Співробітник/студент університету не має права:

7.5.1. Використовувати корпоративну е-пошту для цілей, не пов'язаних з діяльністю в Університеті.

7.5.2. Повідомляти пароль доступу до е-адреси іншим особам.

7.5.3. Здійснювати масове розсилання листів зовнішнім адресатам, в тому числі листів рекламного характеру.

7.5.4. Розсилати листи, в яких містяться:

а) конфіденційні дані, доступ до яких обмежено чинним законодавством, у тому числі державну таємницю, корпоративну таємницю, персональні дані громадян у відкритому вигляді (за відсутності згоди останніх), матеріали, використання яких порушує права інтелектуальної власності;

б) невірні відомості, а також відомості, що ображають честь і гідність інших осіб, що ганьбять ділову репутацію, пропагують ненависть та/або дискримінацію людей за расовими, етнічними, статевими, релігійними, соціальними ознаками, що закликає до вчинення протиправних дій;

в) матеріали, в яких містяться віруси або інші комп'ютерні коди; файли, програми, призначені для порушення, виведення з ладу або обмеження функціональності будь-якого комп'ютерного або телекомунікаційного обладнання; програми для здійснення несанкціонованого доступу.

7.6. В разі систематичного (два і більше разів) порушення вимог, зазначених у пункті 7.5 цього Положення, поштова скринька співробітника/студента Університету може бути заблокована, а в подальшому вилучена.

Заявка-анкета для роботи в системі корпоративної е-пошти НТУ

При необхідності реєстрації, скасування, поновлення реєстрації е-адреси в системі корпоративної електронної пошти Університету @ntu.edu.ua заповніть заявку-анкету.

Транслітерація імен та прізвищ здійснюється за Постановою Кабінету Міністрів України "Про впровадження транслітерації українського алфавіту латинською" від 27 січня 2010 р. № 55.

***Облікові дані**

Тип адреси *

Оберіть необхідну процедуру

ІПВ особи, що подає заявку

Оберіть підрозділ

Структурний підрозділ
Наприклад: Кафедра коліпторної інженерії

Посада/ шифр академічної групи

Оберіть підрозділ

Структурний підрозділ
Наприклад: Кафедра коліпторної інженерії

Посада/ шифр академічної групи

Адреса з зазначеними номером кабінету/будинку

Наприклад: Пирогова, 9, ауд.129

Електронна пошта на яку буде надіслано відповідну адресу

Робочий номер телефону

Мобільний номер телефону особи, що здійснює заявку

Чи Поділення про корпоративну електронну пошту Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова ознайомили?

Так

Ні

Результат розгляду

Поле не заповнюється!

Немає не вказуєте логотип Google Формас.

Технологія Google Forms

Ця форма створена в домені НТУ імені М.П. Драгоманова.
[Підкажіть про порушення](#) - [Умови надання служби](#) - [Додаткові повідомлення](#)

Рис. 202. Електронна заявка-анкета на реєстрацію облікових записів корпоративної пошти

Додаток F. Сайт НПУ імені М.П. Драгоманова та Факультету психології



<https://npu.edu.ua>



<https://fp.npu.edu.ua>

Додаток Г. Приклад веб-орієнтованого навчального курсу

The screenshot shows a Moodle course interface. At the top, there is a navigation bar with the course name '2.4.CO1 Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем'. The main content area is divided into several sections:

- Left sidebar:** Contains navigation links such as 'На головну', 'Інформаційна сторінка', 'Календар', 'Обов'язкові файли', 'Мій курс', 'Конференція студентів та вчителів (гравень 2020 р.)', 'Інформаційні повідомлення (11 відео)', 'Робота та адміністрування дистанційних курсів', '1.3.ОПН(ОВ) Захист інформаційних ресурсів', 'Матеріальні роботи', '1.1.СОІ(Н) Захист інформаційних ресурсів', 'Адміністрування комп'ютерних мереж та систем (Група)', '1.6.КН Системи управління контентом веб-ресурсів', '1.6.КН Адміністрування комп'ютерних систем та мереж', and '1.1.ІЕІ(Н) Корпоративні інформаційні системи'.
- Main content area:**
 - Course title:** 2.4.CO1 Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем.
 - Progress bar:** Вказує на прогрес курсу.
 - Navigation icons:** Home, Forum, Chat, Course.
 - Course description:** Додаткова картка, Вимоги до зворотлення лабораторних робіт, Рекомендована література.
 - Teachers:** Франчук В.Н. Адміністрування веб-орієнтованих навчальних комп'ютерних систем, Франчук В.Н. Zoom!a, Навчальний форум.
 - 11 лютого - 17 лютого (Модуль 1):**
 - Вивчення лекцій (1 модуль)
 - Лекція №1, Вступ, Адміністрування веб-серверів
 - Текстові завдання до лекції №1
 - Додаткові ресурси: Веб-сервер, Мережа (Internet та її сервіси)
 - 18 лютого - 24 лютого:**
 - Лекція №2, Використання веб-серверів та баз даних при створенні веб-ресурсів засобами мови PHP
 - Текстові завдання до лекції №2
 - Додаткові ресурси: LAMP
 - Відбування лабораторних робіт (1 модуль)
 - Лабораторна робота №1, Адміністрування веб-сервера Apache
 - Додаткові ресурси: The Apache Software Foundation, The Apache HTTP Server (Завантаження дистрибутиву для Windows), Встановлення веб-сервера Apache, Інтерпретатор PHP та СУБД MySQL, Встановлення веб-сервера Apache+PHP+MySQL (LAMP)
 - 25 лютого - 3 березня:**
 - Лабораторна робота №2, Адміністрування веб-сервера IIS
 - Додаткові ресурси: The Official Microsoft IIS Site
- Right sidebar:**
 - COURSE CONTACTS:** Викладач: Олександр Гавришук, Василь Франчук.
 - ОСТАННІ НОВИНИ:** Додати нову тему..., Дисципліна за вибором: 25 лютого 14:28 Франчук Василь Михайлович: Створити тему...
 - НЕЗАВАРОМ:** Нові повідомлення у майбутньому, Переглянути повідомлення...
 - ОСТАННІ ДІЇ:** Доступно з понеділка 4 травня 2020 1:46: Повідомити про зловживання за останній час: З часу виходу останнього версію цього новості не відбулося.
 - СТАТУС ЗАВЕРШЕННЯ КУРСУ:** Наразі відслідковування завершення не проводиться на вашому курсі, Переглянути свій курс.

Наукове видання

ФРАНЧУК В. М.

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ З ВИКОРИСТАННЯМ
ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ**

МОНОГРАФІЯ



Підписано до друку 05.06.2020 р. Формат 60x84/16.

Папір офісний. Гарнітура Times New Roman.

Ум. др. арк. 25,28. Обл.-вид. арк. 27,89

Наклад 500 прим. Зам. № 137.

Віддруковано з оригіналів.

Видавництво Національного педагогічного університету
імені М.П. Драгоманова. 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9
Свідоцтво про реєстрацію ДК № 1101 від 29.10.2002. (044) 234-75-87
Віддруковано в друкарні Національного педагогічного університету
імені М.П. Драгоманова (044) 239-30-26

