

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інфокомунікації
(повна назва)

Кафедра Інформаційно-мережної інженерії
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Аналіз програмного та інфокомунікаційного забезпечення
освітнього процесу
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи ІМІм-20-2
Осадча Ю.В.

Спеціальності 172 Телекомунікації та
радіотехніка
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми Освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційно-мережна
інженерія
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц., к.т.н. Чеботарьова Д.В.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____
(підпис)

Безрук В.М.
(прізвище, ініціали)

2022 р.

Не містить відомостей, заборонених до відкритого публікування

Студент	_____	<i>Осадча Ю.В.</i>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	_____	<i>Чеботарьова Д.В.</i>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інфокомунікацій
(повна назва)

Кафедра Інформаційно-мережної інженерії
(повна назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка
(код і повна назва)

Тип програми Освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційно-мережна інженерія
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри ІМІ _____
(підпис)

“ _____ ” _____ 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Студентові Осадчій Юлії Віталіївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Аналіз програмного та інфокомунікаційного забезпечення
освітнього процесу

затверджені наказом університету від 14 березня 2022 року № 379 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 13 травня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

Дослідити актуальність та особливості систем організації дистанційного навчання, розглянути платформи дистанційного навчання, що використовуються вищими навчальними закладами України. Проаналізувати інфокомунікаційні засоби, що використовуються для онлайн-навчання, та комунікаційне забезпечення дистанційного навчання. Дослідити найбільш популярні сучасні програмні комплекси дистанційного навчання та виконати порівняльний аналіз цих програмних засобів.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

Вступ

1. Системи організації дистанційного навчання

2. Інфокомунікаційні засоби для дистанційного навчання

3. Програмне забезпечення дистанційного освітнього процесу

4. Порівняльний аналіз програмного та інфокомунікаційного забезпечення

освітнього процесу

Висновки

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) Слайди у форматі Power Point (назва, мета і задачі роботи, системи організації дистанційного навчання, інфокомунікаційні засоби, платформа Moodle, платформа OLAT, платформа ATutor, платформа ILIAS, Google Workspace for Education, порівняльний аналіз програмних засобів дистанційного навчання, висновки)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення із завданням. Уточнення ТЗ	14.03.22	виконано
2	Підбір літератури за темою роботи	15.03-18.03.22	виконано
3	Виконання розділу 1	19.03-29.03.22	виконано
4	Виконання розділу 2	30.03-09.04.22	виконано
5	Виконання розділу 3	10.04-20.04.22	виконано
6	Виконання розділу 4	21.04-01.05.22	виконано
7	Оформлення пояснювальної записки	02.05-08.05.22	виконано
8	Оформлення презентаційного матеріалу, підготовка до захисту у ЕК	09.05-13.05.22	виконано

Дата видачі завдання 14.03.2022 р.

Студент

_____ (підпис)

Осадча Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Чеботарьова Д.В.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 76 с., 23 рис., 6 табл., 21 джерело, 2 додатки.

Об'єкт дослідження – інфокомунікаційні та програмні засоби дистанційного навчання.

Мета роботи – порівняльний аналіз інфокомунікаційних та програмних засобів дистанційного навчання.

Результати – в роботі досліджено актуальність та особливості систем організації дистанційного навчання, розглянуто платформи дистанційного навчання, що використовуються вищими навчальними закладами України. Проаналізовано інфокомунікаційні засоби та комунікаційне забезпечення дистанційного навчання. Досліджено найбільш популярні сучасні програмні комплекси дистанційного навчання (Moodle, OLAT, ATutor, ILIAS та Google Workspace for Education) та виконано порівняльний аналіз цих програмних засобів.

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИЙ ЗАСІБ,
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ПЛАТФОРМА, ЗДОБУВАЧ ОСВІТИ,
ВИКЛАДАЧ

THE ABSTRACT

Explanatory note: 76 p., 23 fig., 6 tabl., 21 sources, 2 app.

The object of study is infocommunication and distance learning software.

The purpose of the work is a comparative analysis of infocommunication and distance learning software.

Results - the relevance and features of distance learning systems are studied, distance learning platforms used by higher educational institutions of Ukraine are considered. Infocommunication means and communication support of distance learning are analyzed. The most popular modern distance learning software packages (Moodle, OLAT, ATutor, ILIAS and Google Workspace for Education) have been studied and a comparative analysis of these software tools has been performed.

DISTANCE LEARNING, INFORMATION AND COMMUNICATION FACILITY, SOFTWARE, PLATFORM, EDUCATOR, TEACHER

ЗМІСТ

	С.
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
1 СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	9
1.1 Актуальність дистанційного навчання.....	9
1.2 Особливості дистанційного навчання.....	11
1.3 Системи організації процесу навчання.....	14
1.4 Платформи для дистанційного навчання в Україні.....	17
2 ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .	19
2.1 Електронна пошта.....	20
2.2 Відео-конференції.....	23
2.3 Сайти, чати та форуми.....	26
2.4 Комунікаційне забезпечення дистанційного навчання.....	28
3 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	29
3.1 Платформа Moodle.....	29
3.2 Платформа OLAT.....	36
3.3 Платформа ATutor.....	40
3.4 Платформа ILIAS.....	43
3.5 Google Workspace for Education.....	46
4 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	52
4.1 Порівняння інфокомунікаційного забезпечення.....	52
4.2 Порівняння платформ дистанційного навчання з відкритим кодом.....	53
ВИСНОВКИ.....	56
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	58
ДОДАТОК А СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ.....	Ошибка! Закладка не определена.
ДОДАТОК Б ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМАТИКОЮ РОБОТИ.....	Ошибка! Закладка не определена.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- ВНЗ – вищий навчальний заклад;
ДН – дистанційне навчання;
DNS – Domain Name System – система доменних імен;
GRE – Generic Routing Encapsulation – загальна інкапсуляція маршрутів;
HTML – HyperText Markup Language – мова розмітки гіпертексту;
LMS – Learning management system – система управління діяльністю;
MDA – Mail Delivery Agent – агент доставки електронної пошти;
MPLS – Multiprotocol Label Switching – багатопроTOCOLьна комутація за мітками;
MTA – Mail Transfer Agent – агент передачі пошти;
NDR – Non-Delivery Report – недоставлений лист;
SMTP – Simple Mail Transfer Protocol – простий протокол передачі пошти;
VPN – Virtual Private Network – віртуальна приватна мережа;
XMPP – Extensible Messaging and Presence Protocol – розширюваний протокол обміну повідомленнями та присутності.

ВСТУП

Сьогоднішній рівень розвитку інформаційних та комунікаційних технологій закладає реальний фундамент для створення глобальної системи дистанційної освіти, яка допомагає людям створити відкрите інформаційне середовище без кордонів. Незалежно від фізичних відстаней, нові інформаційні технології забезпечують інтерактивну комунікацію між викладачем та студентами (вчителем та учнями), яка завжди є визначальною характеристикою.

Дистанційне навчання дозволяє вирішити низку проблем, властивих традиційній методиці навчання. Головна перевага полягає у вирішенні проблеми доступності освіти. Система дистанційного навчання дозволила реалізувати у освітньому просторі ідеологію відкритої освіти, що означає загальнодоступність освітніх ресурсів незалежно від географічного розташування.

Ще кілька років тому, дистанційна форма навчання не була настільки необхідною, а якщо і використовувалась, то в значно меншій кількості та не на такому рівні, здебільшого для заочної форми навчання. Тобто багато хто з викладачів та студентів не мав жодного уявлення про те, яким саме чином це може бути реалізовано та як цим користуватися.

На момент вимушеного переходу на онлайн-навчання з причини всесвітньої пандемії частина навчальних закладів України не мали спеціального програмного забезпечення дистанційної освіти, багато навчальних закладів мали лише ряд створених програм, що могли використовуватись лише на одному комп'ютері однією особою, крім того ці програми не мали серед викладачів широкого розповсюдження.

Історичні події 2022 року в Україні спричинили необхідність повернення до віддаленого навчання та вимагають повноцінного використання інфокомунікаційних та програмних засобів дистанційного навчання. Саме тому, вивчення цього напрямку є надзвичайно актуальним. Таким чином, кваліфікаційна робота, що присвячена аналізу програмного та інфокомунікаційного забезпечення освітнього процесу, є актуальною.

1 СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

1.1 Актуальність дистанційного навчання

Дистанційне навчання (ДН) – це здобуття освіти за допомогою інтернету та сучасних інформаційних та комунікаційних технологій. Сьогодні дистанційна форма навчання надає можливості створення систем масового безперервного навчання та самонавчання, а також загального обміну інформацією незалежно від наявності часових чи просторових обмежень.

Сьогоднішній рівень розвитку інформаційних та комунікаційних технологій закладає реальний фундамент для створення глобальної системи дистанційної освіти, яка допомагає створювати відкрите єдине інформаційне середовище.

Дистанційне навчання має велику кількість переваг, таких як ефективність, гнучкість, модульність тощо (рис.1.1), відповідає сучасним вимогам навчання і дозволяє швидко та ефективно організувати навчання в тих регіонах, де через певні проблеми чи обмеження очне навчання не є можливим.

Актуальність дистанційної освіти раптово зросла у 2020 році через обмеження пов'язані з пандемію. В умовах карантину дистанційна освіта стала виходом для продовження навчання без вимушеної перерви. Практика продемонструвала високу ефективність цього кроку.

Ще декілька років тому, дистанційна форма навчання не була настільки необхідною, а якщо використовувалась, то зовсім на іншому рівні та в значно менших обсягах. Багато хто з викладачів та здобувачів освіти взагалі не мали жодного уявлення про існуючі програми, платформи та можливості дистанційної форми навчання. Проте цей тип навчання все ж таки мав свій розвиток, зазвичай в комерційних освітніх установах. Починаючи з 2020 року, відбулись події, що призвели до необхідності швидкої адаптації до використання електронних технологій в більшій мірі для проведення навчання та створення та використання різних форм контролю і перевірки знань, а не тільки використання сайтів для пошуку інформації чи сервісів, на яких викладач міг залишити необхідні матеріали для ознайомлення.

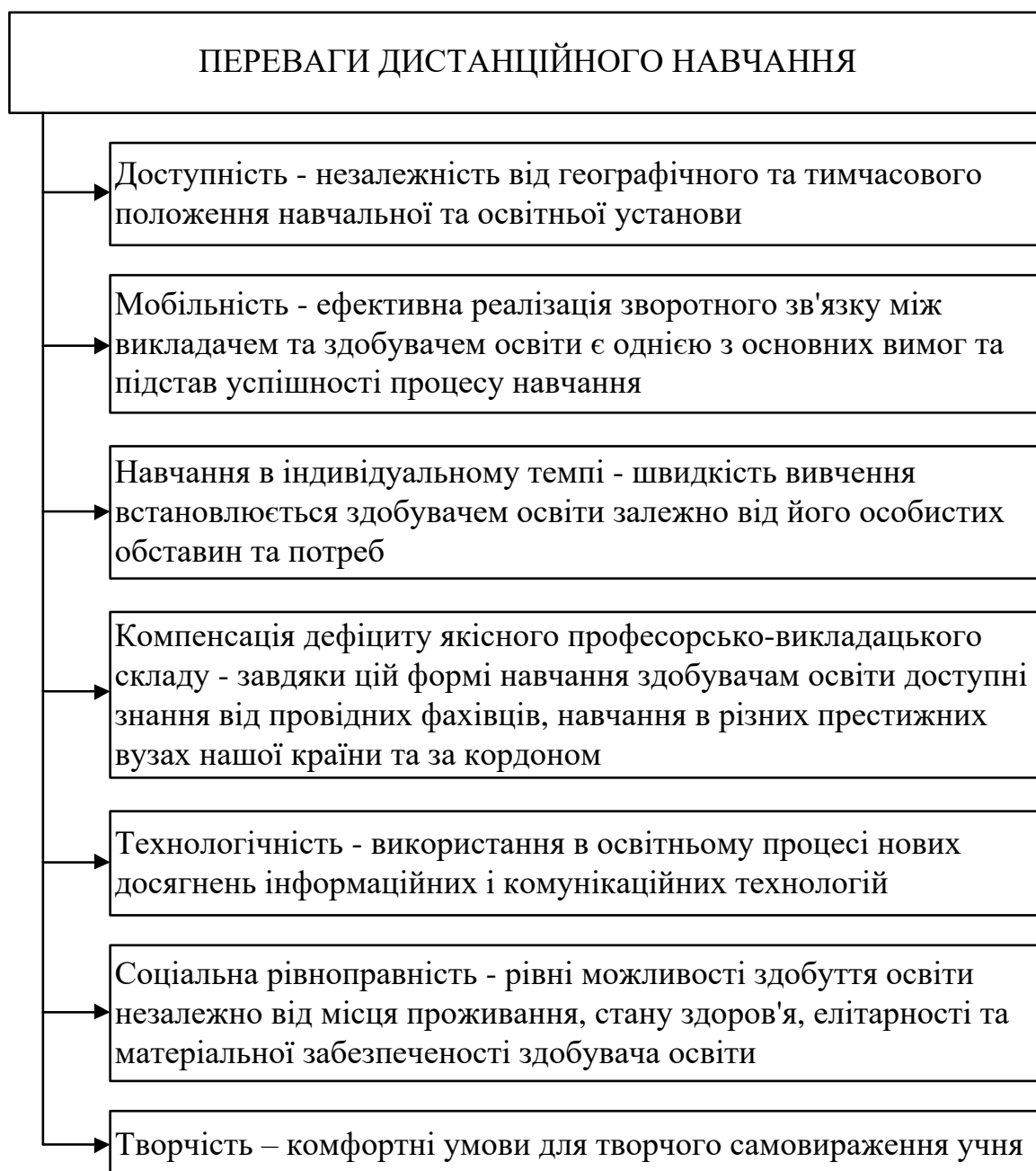


Рисунок 1.1 – Переваги дистанційного навчання

Сьогодні існує необхідність проводити дистанційно всі види занять (лекції, лабораторні роботи, практичні заняття), збільшилась потреба в створенні презентацій та використанні ресурсів для відображення інформації в реальному часі. З'явилася потреба в спеціальних інтерактивних засобах. Наприклад, викладання дисципліни, в рамках якої виконуються складні розрахунки за допомогою звичайної презентації, де один за одним будуть з'являтися рівняння чи приклади, є не ефективною, оскільки усвідомити хід розв'язання чи встановити ту чи іншу закономірність набагато важче, ніж коли викладач

розповідає та одночасно може записувати частини рівняння, задаючи питання студенту, чи вони розуміють, що саме повинно там бути, та покроково відтворювати запис. Використання в такому випадку програми чи інтернет ресурсу, що буде слугувати альтернативною дошкою, є набагато більш виграшним варіантом.

Актуальне також питання готовності викладачів та здобувачів освіти до такої форми навчання. За два роки виявилось, що для викладачів це певні зміни в звичному режимі викладання та його плину, а для студентів це необхідність підвищувати його концентрацію, зібраність, вмотивованість, та самоконтроль.

На даний момент дистанційне навчання можна охарактеризувати як форму здобуття освіти, при якій в освітньому процесі використовуються як традиційні, так і інноваційні методи та засоби навчання, а основу освітнього процесу становить цілеспрямована та контрольована інтенсивна самостійна робота учня, який може займатися у зручному для себе середовищі та режимі.

1.2 Особливості дистанційного навчання

Особливості дистанційного навчання наведено на рис. 1.2.

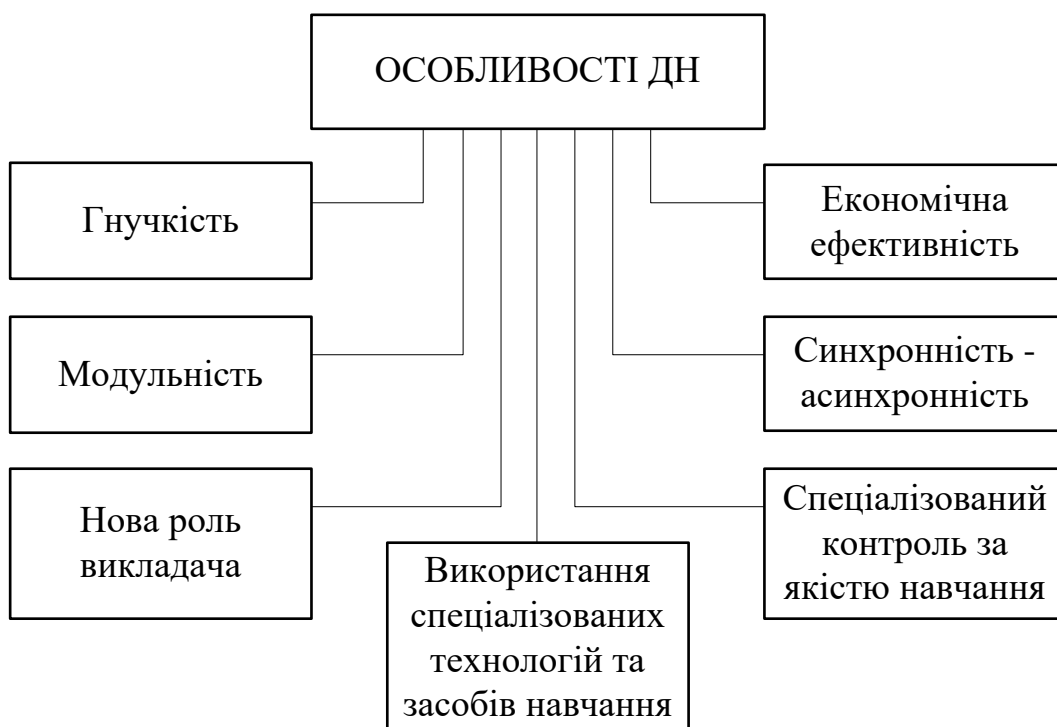


Рисунок 1.2 – Особливості дистанційного навчання

Гнучкість ДН визначається можливістю навчатися самостійно або з викладачем. Передбачається, що у режимі віддаленого доступу в комерційних освітніх установах здобувачі освіти переважно не відвідують регулярних занять як лекцій, семінарів, а навчаються самостійно у зручному собі місці і за зручним графіком, маючи при собі комплект спеціальних засобів навчання та погоджену можливість контакту з викладачем. У державних закладах вищої освіти існує розпорядок, терміни виконання, розклад занять, але при цьому зберігаються зручні умови та місце навчання здобувача освіти [1].

Модульність ДН визначається тим, що в основу навчальних планів ДН покладено модульний принцип, відповідно до якого окремі курси створюють цілісне уявлення про певні предметні галузі. Це дозволяє з набору незалежних курсів-модулів формувати навчальну програму, що відповідає індивідуальним або груповим потребам учнів.

Середня оцінка світових освітніх систем підтверджує економічну ефективність ДН. Дистанційне навчання обходиться вдвічі дешевше за традиційні форми навчання. Відносно низька собівартість навчання забезпечується за рахунок орієнтованості технології ДН на більшу кількість учнів, використання концентрованого уявлення та уніфікації змісту, а також за рахунок більш ефективного використання існуючих навчальних площ та технічних засобів, наприклад, у вихідні дні.

В ДН чітко відстежується нова роль викладача. На викладача покладаються такі функції, як координування навчального процесу, коригування курсу, що викладається, консультування при складанні індивідуального навчального плану, керівництво навчальними проектами. Він керує навчальними групами взаємопідтримки, допомагає здобувачам освіти у їхній професійній підготовці. Як правило, асинхронна взаємодія здобувачів освіти та викладача в системі ДН передбачає обмін повідомленнями шляхом їх взаємної посилки на адреси кореспондентів. Це дозволяє аналізувати інформацію, що надходить, і відповідати на неї в зручний для кореспондентів час. Засобами асинхронної взаємодії є електронна пошта та комп'ютерні мережі.

Важливою особливістю ДН є спеціалізований контроль за якістю навчання. Як форми контролю в ДН використовуються дистанційно або очно організовані іспити, співбесіди, практичні, курсові та проектні роботи, комп'ютерні системи тестування. Спеціалізований контроль виявляє

відповідність якості ДН державним освітнім стандартам, що має принципове значення для успіху всієї системи ДН.

В ДН широко використовуються спеціалізовані технології та засоби навчання. ДН - це сукупність методів, форм та засобів взаємодії з людиною у процесі самостійного, але контрольованого освоєння ним певного масиву знань. Пропоновані для освоєння знання акумулюються у спеціальних курсах і модулях, призначених для ДН та заснованих на діючих освітніх стандартах, а також у банках даних та знань, бібліотеках відеосюжетів; одночасне звернення до багатьох джерел навчальної інформації великої кількості здобувачів освіти; спілкування через мережі один з одним та з викладачами.

Також однією з особливостей дистанційного навчання є можливість роботи в синхронному та асинхронному режимах.

Синхронне дистанційне навчання online забезпечує максимальну взаємодію здобувача освіти та викладача, а також здобувачів освіти один з одним. У такий спосіб легко створити ефект присутності у класі, аудиторії, майстерні, забезпечити можливості для того, щоб здобувач освіти міг переймати досвід у професіоналів. Найпопулярніші варіанти – вебінари, конференції у Zoom, Skype, Google Hangouts, Cisco Webex Meetings [2].

Деякі учасники процесу практикують телеконференції, заняття на корпоративних порталах, у чатах. Формат онлайн-навчання дозволяє здобувачу освіти легко поставити свої запитання викладачеві і відразу отримати відповідь, а викладач має можливість влаштувати усне опитування та організувати суворий контроль за відповідями. Це дуже важливо, якщо йдеться, наприклад, про уроки ораторського мистецтва, акторської майстерності, рекрутингу, фонетики, де важливим є прямий зоровий контакт. При цьому, щоб онлайн-формат працював на освітній процес бездоганно, важливо, щоб зв'язок був безперебійним, а Інтернет – швидкісним.

Асинхронне дистанційне навчання дозволяє отримати максимум свободи під час освоєння матеріалу. Якщо під час онлайн-навчання легко поставити свої запитання і відразу отримати відповідь, при асинхронному навчанні – сфокусуватися на самостійній роботі. У здобувача освіти розвивається критичне мислення, він тренується встановлювати логічні та причинно-наслідкові зв'язки між різними поняттями, конструювати власні аргументи, збирати інформацію, формулювати проблеми, удосконалюється навичка

проектування в умовах певних обмежень. Ці якості працюють на розвиток багатьох фахівців [2].

Асинхронне дистанційне навчання, яке апелює до активної самостійної роботи, сприяє вмінню знаходити компроміси, баланс між різними ресурсами. Те, що особливо важливо під час підготовки інженерів.

Таким чином, підсумовуючи усе вищесказане, можна прийти до висновку про те, що дистанційна форма навчання є достатньо ефективною, при правильно сформованому та налагодженому освітньому процесі, а в певні історичні моменти може бути необхідністю і єдиним виходом неперервності навчального процесу.

1.3 Системи організації процесу навчання

З кожним днем впровадження інфокомунікаційних технологій у процесі професійної діяльності, а також процесі підготовки професійних кадрів набувають все більшого поширення. За допомогою інфокомунікаційних технологій здобувачі освіти отримують можливість використовувати нові джерела інформації, завдяки яким підвищується розвиток аналітичних здібностей та якість самостійної роботи.

Використання інфокомунікаційних технологій в освіті може сприяти вирішенню одночасно двох питань. По-перше, вони дають можливість викладачам доносити програмний матеріал до здобувачів освіти зручною для останніх формою, з використанням останніх досягнень інформатизації суспільства, включаючи застосування мобільних пристроїв зв'язку при отриманні матеріалу. По-друге, що дуже важливо, дані технології дозволяють вибудовувати ефективні ланцюжки комунікації між суб'єктами освітнього процесу, включаючи інтеграцію з акаунтами соціальних мереж.

На сьогоднішній день існують та використовуються декілька платформ для онлайн-навчання. В даній роботі було визначено 10 найпопулярніших платформ, що застосовуються не тільки для дистанційного навчання, а й з метою створення ресурсу, що може містити в собі все необхідне для вивчення курсу. Було виконано аналіз характеристик цих платформ ДН для визначення напрямків, у яких кожна з цих платформ може бути більш пріоритетною для використання [3]. Основні характеристики найбільш популярних платформ для онлайн-навчання наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Платформи для навчання та їх характеристики

№	Платформа	Характеристики
1	Moodle	<ul style="list-style-type: none"> - безкоштовна платформа з широкими можливостями кастомізації; - встановлюється лише на сервер; - є багато плагінів для розширення функціоналу; - потребує навичок web-розробки для адміністрування.
2	iSpring Learn	<ul style="list-style-type: none"> - платформа, яка орієнтована для корпоративного сектора; - готова до роботи одразу після реєстрації; - підтримка всіх видів навчальних матеріалів, вебінари, детальна статистика та редактор курсів, що дозволяє швидко створити курси та тренажери з офісних документів та відео.
3	WebTutor	<ul style="list-style-type: none"> - модульна HRM-платформа, що дозволяє не тільки побудувати навчання, але й усі HR-процеси: оцінку компетенції, автоматизувати підбір та первинну підготовку кадрів; - складна система із широкими можливостями.
4	Teachbase	<ul style="list-style-type: none"> - хмарна платформа для навчання; - є вбудований редактор курсів - сторінка з курсом збирається на Tilda як звичайна посадкова сторінка; - є можливість продавати курси.
5	GetCourse	<ul style="list-style-type: none"> - найпопулярніша платформа серед інфобізнесменів; - вебінари, інтеграція з багатьма платіжними системами; - захист від крадіжки курсів.
6	ATutor	<ul style="list-style-type: none"> - ця система має багато корисних функцій: від email-повідомлень до файлового сховища; - легкий, зрозумілий інтерфейс, робить систему ідеальним інструментом для тих, хто тільки починає освоювати дистанційну освіту; - різні інструменти оцінки; - резервне копіювання файлів; - ведення статистики та можливість інтеграції опитувань.

Продовження табл. 1.1.

№	Платформа	Характеристики
7	Memberlux	<ul style="list-style-type: none"> - плагін для WordPress, що дозволяє створити навчальний портал на основі звичайного сайту; - одноразова оплата, підійде для інфобізнесменів-початківців.
8	ILIAS	<ul style="list-style-type: none"> - перша відкрита система, яка відповідає стандартам систем ДН, як SCORM 1.2 та SCORM 2004; - може використовуватися як повноцінна платформа для ДН завдяки можливості спілкування всередині команди та передачі та зберігання всіх документів; - система є абсолютно безкоштовною для всіх організацій, що займаються електронним навчанням, незалежно від кількості користувачів.
9	Origno	<ul style="list-style-type: none"> - можливості, що надаються системою Origno: сертифікати, розклад занять, форуми, авторські інструменти електронного навчання, система оцінок та відео галереї та багато інших; - система написана на Drupal, що дає можливість керувати навчальними програмами, відстежувати успіхи учнів та інтегрувати електронну комерцію, використовуючи лише один інструмент; - пропонує користувачеві онлайн-опитування, можливість пересилання миттєвих повідомлень та чат.
10	OLAT	<ul style="list-style-type: none"> - інструменти оцінки для електронного навчання, соціальна інтеграція та домашня сторінка учня; - в системі є розклад, email-повідомлення, можливість додавання закладок, файлове сховище та сертифікати; - можна легко та швидко додати нових користувачів до системи, а також розробляти комплексні курси електронного навчання; - ідеально підходить для мультиплатформених курсів електронного навчання, призначених для різних пристроїв.

Окрім великої кількості існуючих платформ, що містять в собі комплексне оточення, існує достатньо розповсюджений варіант налаштування ДН від Google. Google Workspace for Education – це набір сервісів Google, створених для навчання. Google було створено достатньо засобів, за допомогою яких можна налаштувати освітній процес, що безумовно є простим та корисним рішенням. Викладачі можуть використовувати всі або деякі з цих можливостей для створення інформаційної бази для свого предмету викладання.

1.4 Платформи для дистанційного навчання в Україні

За останні два роки, коли дистанційне навчання отримало широке розповсюдження в Україні, вищі навчальні заклади почали використовувати різні платформи для ДН. На основі даних [4] в роботі проведено аналіз, що показав, які саме платформи використовуються українськими ВНЗ (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Платформи ДН, що використовуються ВНЗ України

№	ВНЗ	Платформа ДН
1	Харківський національний університет радіоелектроніки	Система Moodle, Google Services
2	Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	Система Moodle
3	Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя	Система ATutor
4	Національний університет водного господарства та природокористування	Система Moodle
5	Полтавський університет економіки і торгівлі	Система Moodle
6	Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	Система Moodle
7	Харківський національний автомобільно-дорожній університет	Система Moodle
8	Національний фармацевтичний університет	Система Moodle
9	Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана	Система Moodle, Web-CT

Аналізуючи ці дані, можна зробити припущення, що українські ВНЗ вважають найзручнішою та найчастіше обирають для використання систему Moodle. Проте є ВНЗ, які обирають інші платформи або розробляють і впроваджують власні системи.

Доречним буде зазначити, що саме для системи Moodle можна знайти багато пояснень щодо роботи платформи на українській та російській мовах, а також розробка та подальшого налаштування цієї системи займають набагато менше часу.

Також необхідним буде зазначити, що ще декілька років тому назад, ДН в ВНЗ нашої країни не було розповсюджене і напевно не всі вузи мають таку платформу, а якщо й мають, то в більшості використовують її як допоміжний інструмент у навчанні.

2 ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Необхідно зазначити, що технології, які використовуються для освітнього процесу, загалом є актуальними як для очного процесу навчання, так і для дистанційного. В будь-якому разі, всі освітні платформи для освітнього процесу є єдині і в основі цих платформ лежать інфокомунікаційні технології та протоколи, що використовуються під час роботи та організації наступних технологій та сервісів.

Під час налаштування та подальшого використання платформи ДН найважливішим є можливість як найповнішого донесення інформації та правильно налаштованої комунікації, що можна реалізувати за допомогою інфокомунікаційних засобів. Найчастіше в освітньому процесі використовуються інфокомунікаційні засоби, що наведені на рис. 2.1.

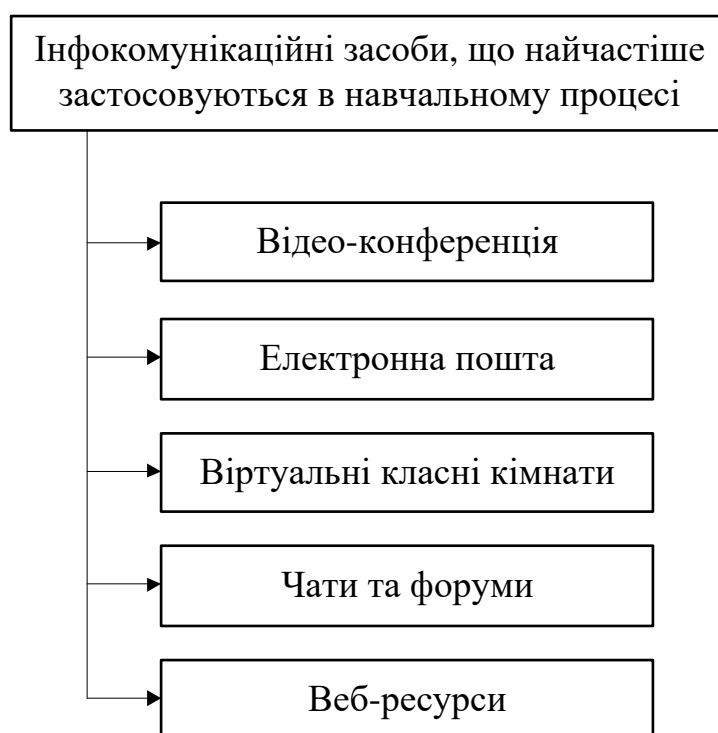


Рисунок 2.1 – Інфокомунікаційні засоби в навчанні

Кожен з цих інфокомунікаційних засобів – це важлива складова, що використовується навіть при створеній системі дистанційного навчання, оскільки викладачу все одно необхідно обрати для себе сервіс, в якому будуть проводитись відео-конференції, в якому вигляді будуть проводитись консультації для студентів, та які альтернативні ресурси можна використовувати для кращого навчання.

2.1 Електронна пошта

Найбільш популярним інфокомунікаційним засобом є електронна пошта, оскільки це зручний спосіб, особливо під час дистанційного навчання для передачі інформації та необхідних файлів між викладачем та здобувачами освіти, саме через неї надається основна інформація від адміністрації ВНЗ.

Загальноприйнятим у світі протоколом обміну електронною поштою є SMTP. У загальноприйнятій реалізації він використовує DNS для визначення правил пересилання пошти. SMTP має обмежений механізм для відстеження прочитання переданого повідомлення, не має функціоналу для перевірки, що лист було переглянуто отримувачем [5].

У різних доменах налаштовані свої, незалежні одна від одної поштові системи. Кожен поштовий домен може мати кілька користувачів. Пошта передається між вузлами за допомогою програм пересилання пошти. Поведінка систем зв'язку одна з одним є строго стандартизованою. Взаємодія поштової системи та користувачів у загальному випадку ніяк не регламентується і може бути довільною, хоча існують як відкриті, так і закриті протоколи взаємодії між користувачами та поштовою системою. Програма, що працює у поштовій системі та обслуговуюча користувачів, називається MDA (агент доставки пошти). У деяких поштових системах MDA та MTA можуть бути об'єднані в одну програму, в інших системах можуть бути рознесені у вигляді різних програм або взагалі виконуватись на різних серверах. Програма, за допомогою якої користувач здійснює доступ, має назву MUA (поштовий агент користувача) [6].

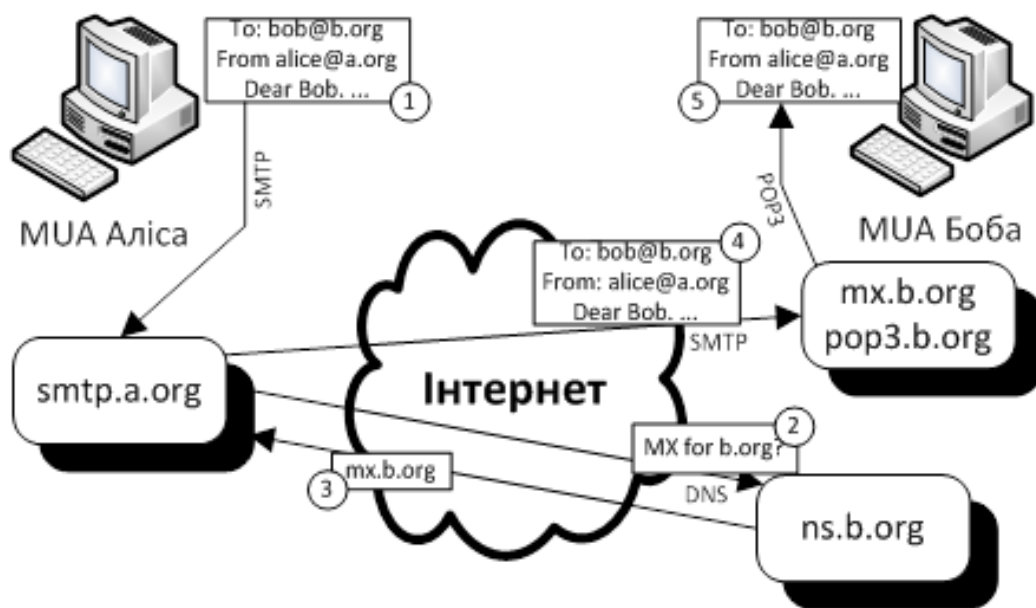
Всередині заданої поштової системи може бути багато поштових серверів, що виконують як пересилання пошти всередині організації, так і інші пов'язані з електронною поштою завдання: фільтрацію спаму, перевірку вкладень антивірусом, забезпечення автовідповіді, архівація вхідної/вихідної

пошти, доступу користувачам різними методами. Взаємодія між серверами в рамках однієї поштової системи може бути як підпорядкована загальним правилам, так і дотримуватися власних правил компанії.

Зазвичай сервер повідомляє про помилку доставки, це сигнал, що повідомлення не було доставлене адресату. Існуюча Робоча група з Інтернет-інженерії розробила систему сповіщень про стан доставки та помилки, але ця система не є універсальною і не завжди використовується.

При відсутності стандартних методів було створено деякі системи, засновані на використанні кодів веб-помилки. Проте, вони працюють лише з клієнтами електронної пошти у форматі HTML. Більшість сучасних поштових клієнтів за замовчуванням не показують «веб-вміст».

На рис. 2.2 показано типову послідовність подій, що відбуваються, коли користувач (Аліса) відправляє листа з допомогою поштової програми (MUA). Він вводить e-mail адресата та натискає кнопку «відправити» [7].



Рисунко 2.2 – Принцип роботи електронної пошти

Принцип роботи електронної пошти послідовно включає наступні етапи:

1) Алісин поштовий клієнт форматує повідомлення в спеціальний формат та відправляє по протоколу SMTP на місцевий сервер обміну пошти (MTA), в цьому випадку smtp.a.org, її інтернет-провайдера [7];

2) сервер обміну пошти отримує адресу призначення з даних протоколу SMTP, в цьому випадку, це bob@b.org, адреса скрині для отримання електронних листів це рядок localpart@exampledomain, сервер передачі листів використовує доменне ім'я для визначення повного доменного імені сервера обміну листами в доменній системі імен (DNS) [7];

3) DNS сервер домену b.org, ns.b.org, надсилає у відповідь MX записи в яких перелічено сервери обміну пошти цього домену, в цьому випадку mx.b.org, сервер інтернет-провайдера Боба [7];

4) smtp.a.org відправляє лист mx.b.org по протоколу SMTP, який кладе його в скриню користувача bob [7];

5) Боб натискає кнопку «отримати повідомлення» в поштовому клієнті, який отримує листи з сервера по протоколу Post Office Protocol (POP3) [7].

При передаванні за протоколом SMTP електронний лист складається з таких частин, що наведені на рис. 2.3.

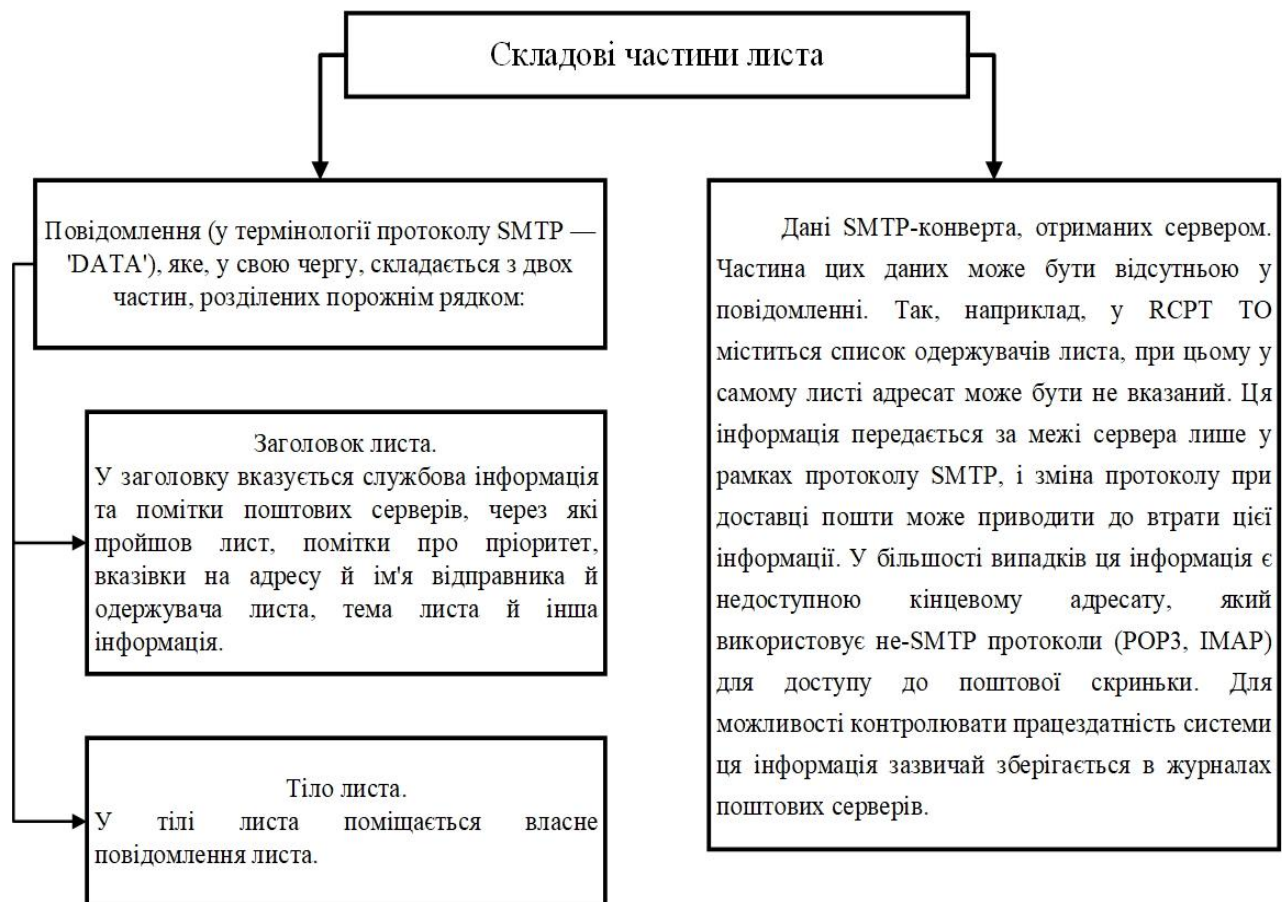


Рисунок 2.3 – Склад електронного листа за SMTP

2.2 Відео-конференції

Відео-конференція є більш складною, проте невід'ємною частиною дистанційного процесу навчання. З допомогою відео-конференцій викладач має можливість проводити онлайн-заняття в реальному часі, доносити всю необхідну інформацію до здобувачів освіти та поводити роз'яснення.

Сервісні програми для Веб-конференцій зазвичай мають достатньо широкий спектр різних можливостей та інструментів (рис. 2.4), що достатньо покращують навчальну діяльність під час дистанційного навчання.

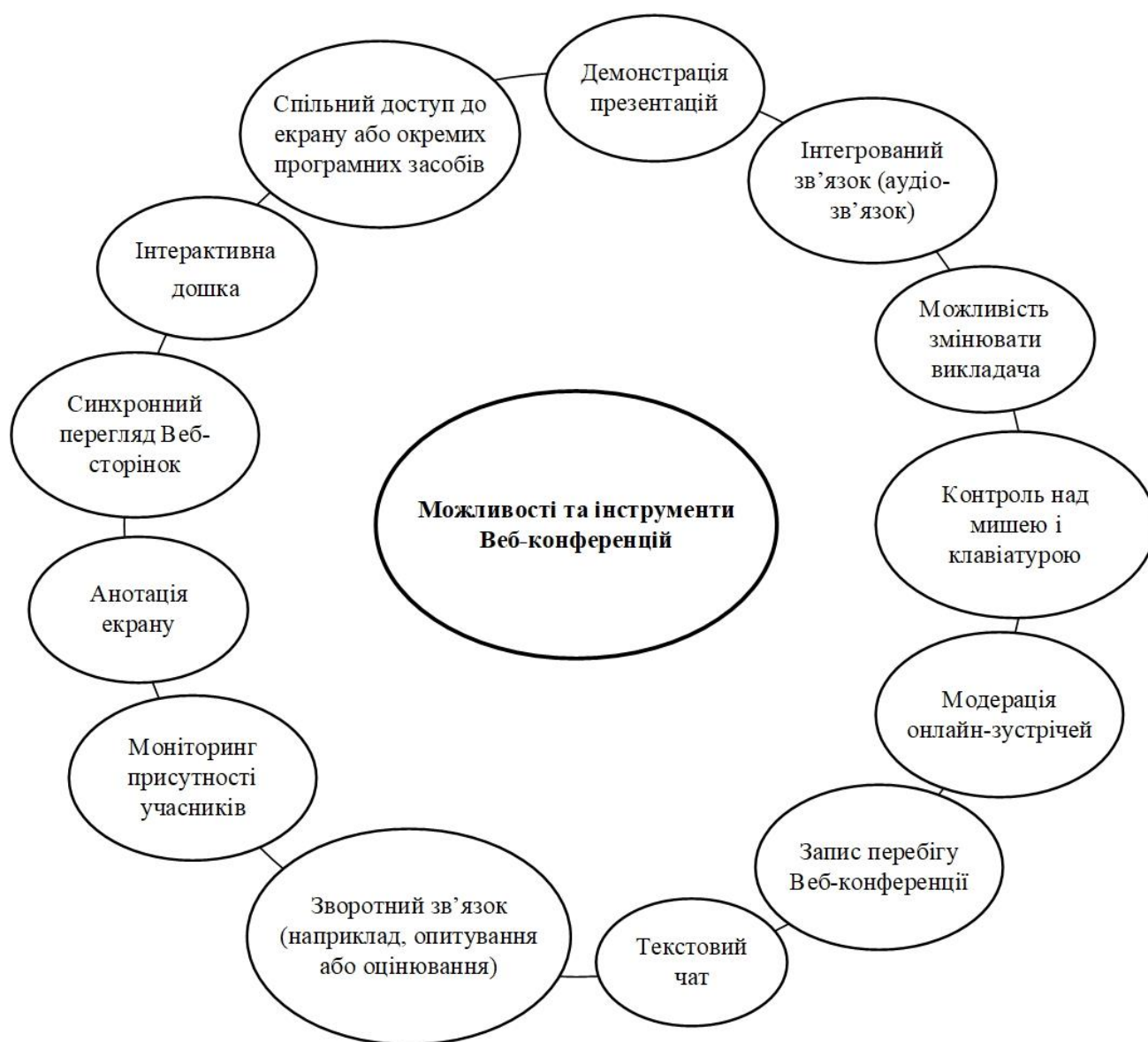


Рисунок 2.4 – Можливості Веб-конференцій

Серед типових функцій конференц-зв'язку (рис. 2.5) зазвичай можна виділити ряд таких, що в більшості засобів є схожими або аналогічними за призначенням.

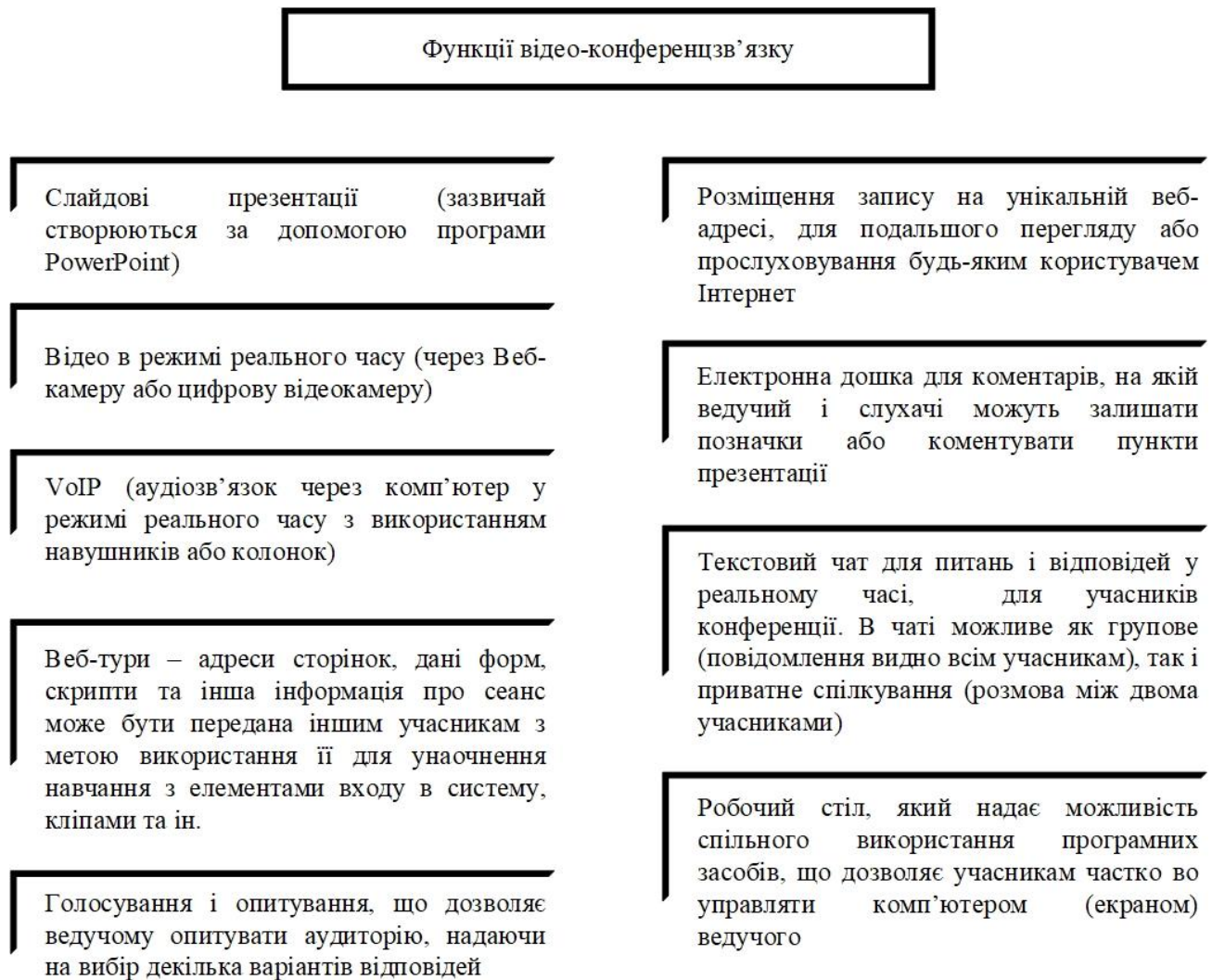


Рисунок 2.5 – Типові функції відео-конференцій

Найчастіше для організації відео-конференцій використовують програми Zoom, Meet, Microsoft Teams. Кожна із них має той чи інший набір інструментів (рис. 2.4), що забезпечує можливість комфортної роботи.

Під час використання відео-конференції є декілька варіантів її створення та використання, а саме каналів зв'язку: в мережі Інтернет, за допомогою протоколу GRE, за допомогою протоколу ISDN, за допомогою технологій IP VPN MPLS.

Найбільш простий і дешевий метод організації відео-конференції – через Інтернет. Проте, якість сеансу зв'язку в даному випадку може бути низькою, оскільки Інтернет не є гарантованим каналом передавання аудіо та відео. До цього додається проблема безпеки відео-конференцій, тобто вона може стати загальнодоступною. Для організації відео-конференційного зв'язку через Інтернет потрібно мати статичні IP-адреси та канали зв'язку з пропускнуою здатністю не менше 384 кБіт/с в обидві сторони.

Зв'язок за допомогою протоколу мережного рівня GRE (Generic Routing Encapsulation). Цей протокол може інкапсулювати інші протоколи, а потім здійснювати маршрутизацію всього набору до місць призначення. У цьому випадку забезпечується мінімальний захист відео-трафіку в мережі Інтернет.

Зв'язок за допомогою протоколу ISDN (Integrated Services Digital Network) – це цифрові мережі з інтегральними послугами, що стосуються мереж, у яких основним режимом зв'язку є режим комутації каналів, а дані обробляються в цифровій формі. Оскільки він має ряд переваг згідно з традиційними аналоговими наборами, однак, відповідно до нових телекомунікаційних технологій передачі даних, має ряд критичних недоліків: важко відстежити, на якій частині стався збій зв'язку, низька оперативність відновлення каналів зв'язку.

Послуга зв'язку за технологіями IP VPN MPLS в нинішній час є однією з найбільш звичайних та безпечних для організацій відео-конференцій, цьому сприяє:

- VPN (Virtual Private Network) – віртуальна приватна мережа, яка є універсальною назвою технології, що дозволяє забезпечити одне або кілька мережних захисних з'єднань (логічну мережу) поверх іншої мережі;

- MPLS (Multiprotocol Label Switching) – мультипротокольна комутація по міткам, це є механізм даних, який емулює різні властивості мереж з комутацією каналів поверх мереж із комутацією пакетів [8].

Технологія IP VPN MPLS за ступенем захисту засобів, що використовуються, відноситься до зони довіри. Вона використовується у випадках, коли середовище передачі можна вважати надійним і необхідно вирішити лише задачу створення віртуальної підмережі в рамках більшої мережі.

Основні стандарти відео-конференцзв'язку представлені на рис. 2.6. Стандарт мультимедійних програм H.323 з метою проведення аудіо- та відео-

конференцій за телекомунікаційними мережам ІТУ-Т розробив серію рекомендацій Н.32х. Ця серія включає в себе ряд стандартів для забезпечення проведення відео конференцій [8].



Рисунок 2.6 – Основні стандарти відео-конференцій

Рекомендації ІТУ-Т, що входять до стандарту Н.323, визначають порядок функціонування абонентських терміналів у наборах даних з розділенням ресурсів, які в основному не гарантують якість обслуговування.

2.3 Сайти, чати та форуми

Розглядати сайти, чати та форуми можна в одній категорії, оскільки вони мають здебільшого інформаційний характер. За допомогою сайтів, чатів та

форумів студент може знайти необхідну інформацію у вигляді статті, фонду книжок в електронному вигляді, створеного обговорення для отримання консультацій чи можливості обговорити не зрозумілі питання.

Існує багато можливих варіантів різної складності функціонування сайтів, чатів та форумів. Одним з важливих параметрів є валідність HTML-верстки - це її відповідність стандартам організації The World Wide Web Consortium (W3C). Відсутність помилок у верстці документа – один із основних показників якості верстки. Також важливою частиною є кроссбраузерність сайту – близьке до оригінального дизайнерського та функціонального вигляду відображення параметрів сторінок при використанні різних браузерів та їх різних версій та модифікацій [9].

При використанні сайтів є дві сторони клієнтська та серверна. Програми клієнтськими мовами обробляються на стороні користувача, як правило, їх виконує браузер. Це створює головну проблему клієнтських мов – результат виконання програми (скрипта) залежить від браузера користувача. Тобто, якщо користувач заборонив виконувати клієнтські програми, то вони виконуватися не будуть, хоч би як бажав цього програміст. Крім того, може статися таке, що в різних браузерах або різних версіях одного і того ж браузера один і той же скрипт буде виконуватися по-різному. Коли користувач дає запит на будь-яку сторінку (переходить на неї за посиланням або вводить адресу в адресному рядку свого браузера), то сторінка спочатку обробляється на сервері, тобто виконуються всі програми, пов'язані зі сторінкою, і тільки потім повертається до відвідувача по мережі у вигляді файлу. Цей файл може мати різні розширення, а саме: HTML, PHP, ASP, ASPX, Perl, SSI, XML, DHTML, XHTML.

Робота програм уже повністю залежить від сервера, на якому розташований сайт, і від того, яка версія тієї чи іншої мови підтримується. Важливою стороною роботи серверних мов є можливість організації безпосередньої взаємодії із системою управління базами даних (СУБД) – сервером бази даних, в якій впорядковано зберігається інформація, яка може бути викликана будь-якої миті [9, 10].

Для багатьох сайтів важливо забезпечити певний рівень безпеки. Необхідний рівень безпеки багато в чому залежить від інформації, що знаходиться на сайті.

2.4 Комунікаційне забезпечення дистанційного навчання

Для аналізу технічних та технологічних тенденцій в галузі дистанційної освіти в Україні необхідно взяти до уваги статистичні дані щодо комунікаційного забезпечення ДН в нашій країні.

Більшість комп'ютерів, що використовуються у вищих навчальних закладах України, під'єднані до комп'ютерної мережі вищих навчальних закладів (65 724 із 76 622, або 87,9 %), з них у навчальних корпусах – 54 322, у гуртожитках – 12 800. Середня кількість користувачів на один комп'ютер становить 14 осіб, кількість комп'ютерів, безпосередньо задіяних для забезпечення дистанційного навчання, – 8 509, або 6,9 ПК на одного викладача. Показники програмно-технічного забезпечення дистанційного навчання в українських вищих навчальних закладах свідчать про наявність технічної бази для впровадження дистанційної форми навчання у вітчизняні вузи [11].

Усі ВНЗ, що запроваджують дистанційне навчання, мають доступ до мережі Інтернет, з них постійно під'єднані – 94,2 %. Користуються електронною поштою в середньому 800 користувачів на один вищий навчальний заклад, 97,1 % з них мають представницькі Веб-сайти, а також сайти структурних підрозділів [11].

Більшість ВНЗ мають канали з'єднання з мережею Інтернет (в середньому 2 канали провайдера з пропускнуою здатністю від 128 Кб/с до 2 Гб/с). Загальна пропускна здатність каналів, якими володіють опитані вузи, становить 14956,2 Мбіт/с, що в середньому 145,2 Мбіт/с на вищий навчальний заклад або 13,8 Мбіт/с на одного користувача. Це свідчить про можливість впровадження новітніх мультимедійних технологій дистанційного навчання і вдосконалення існуючих технологій забезпечення дистанційної форми навчання у вітчизняних вищих навчальних закладах [11].

Таким чином, достатньо наглядно показано, що ВНЗ України розвиваються в напрямку створення власних систем ДН, і мають в більшості достатні можливості для цього, як технічні, так і програмні. Отже це лише питання часу та заохочення навчального закладу до всебічного його розвитку та розширення його можливостей.

3 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

3.1 Платформа Moodle

Серед великої кількості достатньо різних типів платформ для дистанційного навчання, було визначено, що платформа Moodle однією з найрозповсюдженіших. Наприклад, ХНУРЕ також використовує саме її. Для проведення дослідження особливостей було використано офіційну документацію для цієї системи [12].

LMS Moodle – це система управління навчанням (Learning Management System, LMS) або віртуальне навчальне середовище. Головна її перевага у безкоштовному поширенні та гнучкості налаштувань. Недоліком цієї системи є складне налаштування та адміністрування.

Платформа Moodle є вільним веб-додатком, що поширюється за ліцензією GNU GPL з можливістю створення сайтів для дистанційного та змішаного типу навчання. Основні можливості системи Moodle наведено на рис. 3.1.

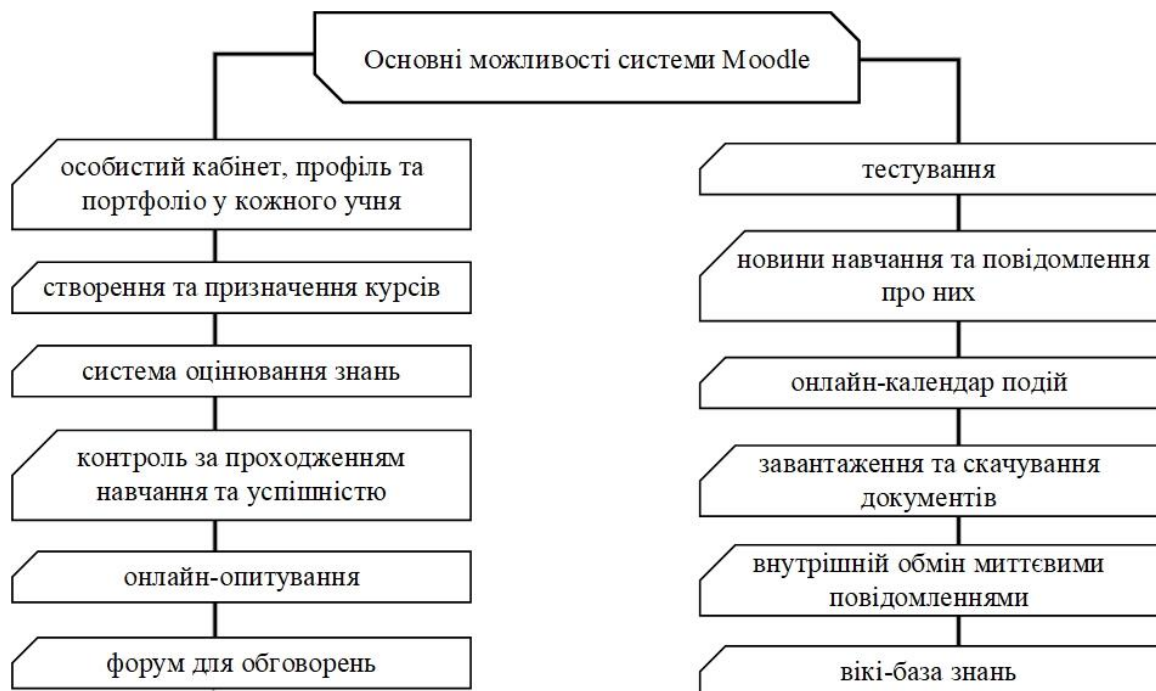


Рисунок 3.1 – Основні можливості платформи Moodle

Основним елементом системи Moodle є учбові курси. В рамках навчального курсу можна організувати:

- передачу знань в електронному вигляді за допомогою текстових лекцій, презентацій, відеороликів, кейсів тощо;
- взаємодію учнів між собою та з тьютором.
- перевірку знань за допомогою тестів, завдань, кейсів;
- спільну роботу з певної теми за допомогою вбудованих механізмів wiki, семінарів, форумів тощо.

Курс – це області в Moodle, куди тьютор викладають навчальні матеріали для своїх слухачів, необхідні для використання та виконання у процесі навчання. Тьютори або менеджер навчання можуть вносити в курс конкретний вміст і реорганізувати його відповідно до його власних потреб.

Стандартні формати курсів: щотижневий, тематичний і соціальний.

Формат «Щотижневий» розбиває курс на тижні. Курс, організується по-тижневому, з точною датою початку та датою кінця. В Moodle можна створити розділ для кожного тижня курсу, додати, лекції, завдання, тестування та інше в розділ кожного тижня.

Формат «Тематичний» розбиває курс на теми. Курс організується як набір тематичних розділів, яким тьютор може дати заголовки. Кожен тематичний розділ складається з елементів курсу, які потрібні для вивчення матеріалу та проміжного тестування засвоєння.

«Соціальний» формат орієнтований на один головний Форум. Це корисно для організації вільного спілкування персоналу підприємства. Можливо організувати майданчик для обміну думками, досвідом, публікації корисних порад, публікації елементів корпоративної культури та її обговорення.

Приклад організації курсу Moodle з блоком навігації та блоком адміністрування наведено на рис. 3.2.

Основні елементи навчального процесу в Moodle – лекція, завдання, вебінар, семінар, тест, опитування тощо.

Лекцією може бути будь-який текстовий документ, презентація, відеоролик тощо. Навігація з лекції може бути прямою або складнішою, залежно від структури пропонованого матеріалу. Існує можливість аналізу проходження лекції слухачами.

Завдання – дозволяють тьютору ставити завдання, яке вимагає від слухачів підготовки розгорнутої відповіді. Типовими завданнями є кейси,

проекти, завдання тощо. Цей елемент дозволяє тьютор писати відгук і ставити оцінки за отримані відповіді. Типи завдань наведено на рис. 3.3.

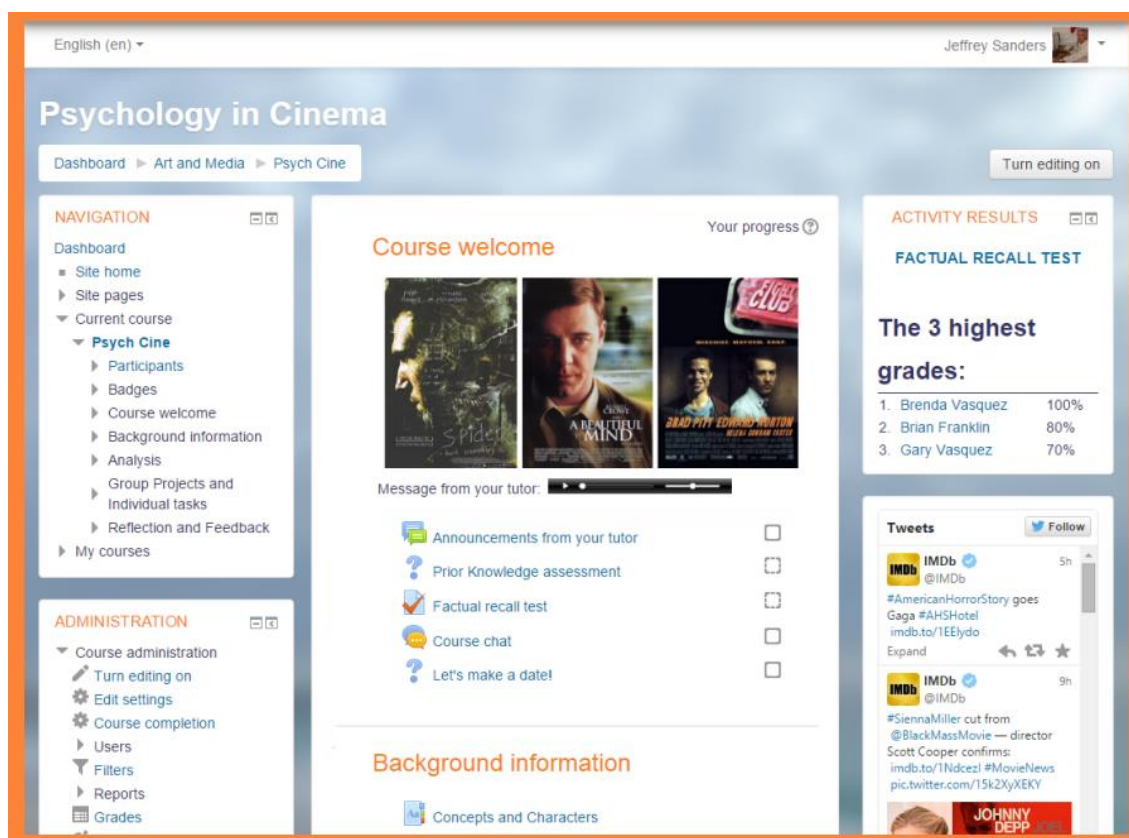


Рисунок 3.2 – Приклад курсу Moodle з блоком навігації та блоком адміністрування

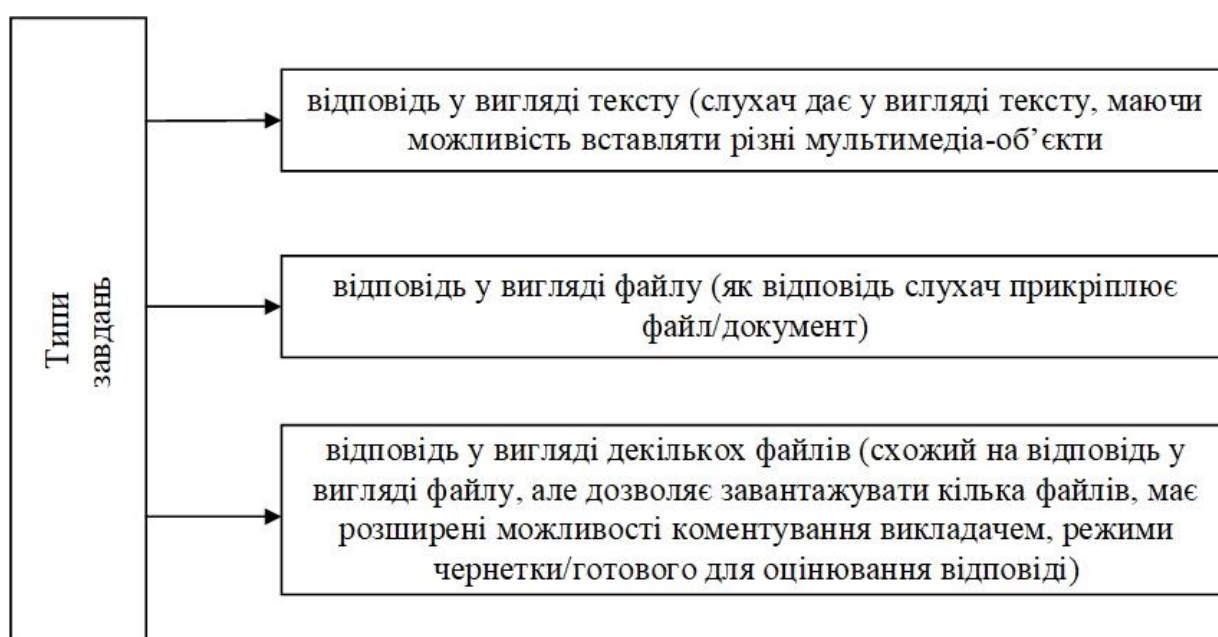


Рисунок 3.3 – Типи завдань в Moodle

Можливість відмітити виконання завдання здобувачем освіти наведено на рис. 3.4.

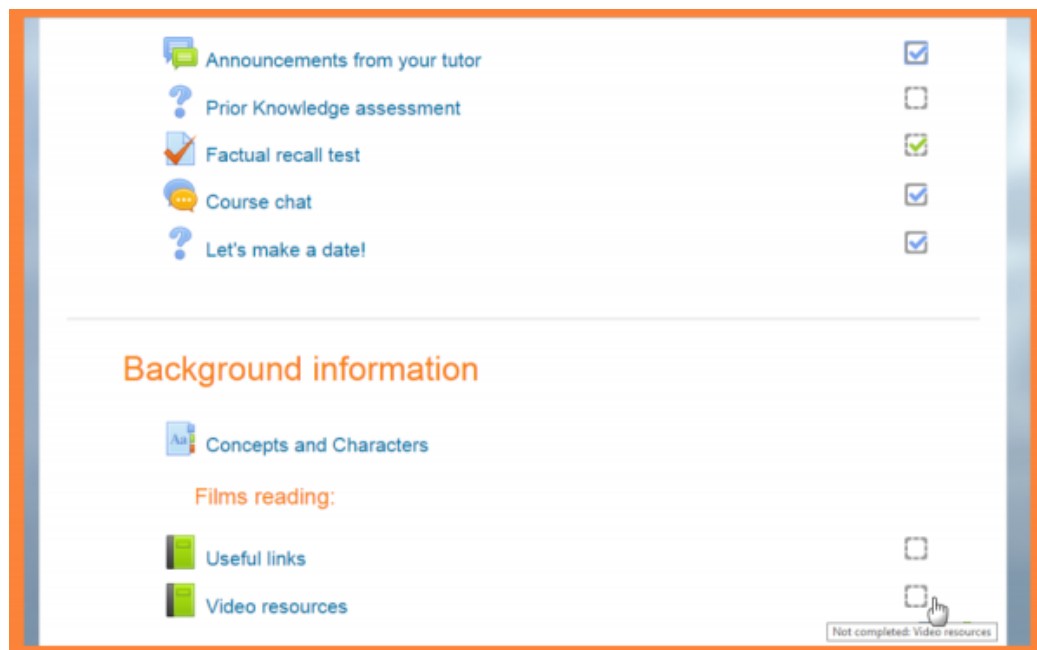


Рисунок 3.4 – Можливість відмітити виконання завдання здобувачем освіти

Тест – це модуль, що дозволяє викладачеві створювати набір тестових питань. Типи тестових питань наведено на рис. 3.5.



Рисунок 3.5 – Типи тестових питань

Питання можуть містити HTML та зображення. Слухачам можна дозволити проходити тест кілька разів, кожна спроба автоматично оцінюється. Кожна спроба може залежати від попередніх результатів, тобто можна будувати адаптивні випробування. За рахунок комбінації різних параметрів існує можливість створення навчальних тестів та тренінгів. Тести можуть показувати правильні відповіді чи просто оцінку. Метод виставлення позначки може використовувати найвищий бал, останній результат, нижній або середній бал. Тести можуть мати термін здачі, після якого вони стають недоступними. Слухачі можуть отримати відгук на виконаний тест та/або правильні відповіді. Слухачам може бути дозволено переглянути результати останньої спроби або не дозволено. Існує дуже корисна можливість комплексного аналізу тесту для визначення якості питань та типових помилок у здобувачів освіти. Основний елемент щодо оцінки засвоєння навчального матеріалу, оцінки та атестації персоналу, автоматизованого тестування претендентів на вакансії тощо [12].

Приклад звіту з оцінками студентів наведено на рис. 3.6.

Celebrating Cultures				
Surname	First name	Workshop: My home country ...	Workshop: My home country ...	Database: Food for Moodlers
	Frances Banks	26.40	18.22	Nice
	Angela Bowman	59.60	16.44	Nice
	Lao Cai	80.00	18.22	Really tasty
	Paul Castillo	19.80	18.22	OK
	Maria Cruz	80.00	20.00	OK
	Thomas Day	0.00	20.00	Nice
	Brian Franklin	80.00	20.00	Nice
	Barbara Gardner	80.00	18.22	Really tasty
	Amy George	80.00	20.00	OK
	Ann Hansen	59.60	20.00	OK
	William Kim	80.00	20.00	Absolutely delicious
	Joshua Knight	73.20	20.00	Really tasty
	Jennifer Larson	80.00	20.00	Nice

Рисунок 3.6 – Типи тестових питань

Вебінар – сучасний та найефективніший вид навчального процесу. Вебінар це відео-конференція викладача та здобувачів освіти, географічно розподілених, через інтернет. Вебінари використовуються для навчання, тренінгів та маркетингових цілей. Сьогодні важко знайти організацію, яка не використовує вебінари.

Семинар – досить складний вид діяльності, який дозволяє організувати навчальний процес з будь-якої тематики із взаємним оцінюванням та самооцінюванням за набором заздалегідь визначених критеріїв. Служить як ще один вид організації навчального процесу.

Опитування – дозволяє проводити швидкі голосування та опитування серед слухачів. Різні опитування співробітників за побажаннями та пропозиціями у сфері управління персоналом.

Анкета – надає кілька способів обстеження, які можуть бути корисними при оцінюванні та стимулюванні навчання у дистанційних курсах. Модуль Анкета забезпечує три типи анкет для оцінювання та стимулювання навчання в дистанційних курсах. Викладач може використовувати їх для збору даних, які допоможуть йому краще дізнатися про своїх слухачів і поміркувати про ефективність навчання. Зазначимо, що ці анкети містять заздалегідь задані питання, які не редагуються. HR-менеджери можуть використовувати активний елемент «Зворотній зв'язок» для створення своїх анкет.

Форум – комунікативний інструмент, який дає змогу організувати спілкування учасників навчання. Існують різні типи форумів, наприклад форум «Питання-відповідь», «Обговорення проблеми». Існує можливість підписки на форум, відстеження та підсвічування нових повідомлень.

Чат – дозволяє учасникам дистанційної програми обмінюватися повідомленнями в реальному часі. Це дуже зручно для проведення швидкого обговорення з будь-якого питання.

База даних – дозволяє створювати базу структурованих записів на певну тематику. Структура записів не обмежена і може складатися з полів різних типів (картинка, посилання, текст, список, що випадає, тощо). Записи можуть переглядатися в різних режимах, за ними може здійснюватися пошук та вибірка. Для кожного запису є можливість додавання коментаря та рейтингу за будь-якою заздалегідь визначеною шкалою.

Глосарій – дозволяє учасникам за аналогією зі словником створювати набори термінів та відповідних визначень. За вмістом глосарію надалі можна

здійснювати пошук, а також переглядати у різних форматах. Для будь-якого запису глосарію є можливість додавання коментарів та рейтингів. «Wiki» дає можливість організації спільної роботи кількох людей над документами прямо у вікні браузера за допомогою простої мови розмітки, яка дозволяє легко і швидко розмічати в тексті структурні елементи та гіперпосилання, форматувати та оформляти окремі елементи. Може використовуватися як організація бази знань організації.

Для впровадження в навчальний процес платформи Moodle необхідно дотримуватися певних технічних вимог. Оскільки Moodle – безкоштовна платформа з відкритим кодом, то доведеться встановлювати її на сервер самостійно. Вимоги залежать від модулів, що підключаються, контенту на платформі та кількості користувачів [13].

В табл. 3.1. наведено технічні рекомендації від розробників.

Таблиця 3.1 – Технічні рекомендації розробників

Мінімальні вимоги до системи	Вимоги до бази даних	Вимоги до браузера
Процесор: 2-х ядерний, 2ГГц	MySQL 5.6+	Google Chrome
	PostgreSQL 9.4+	Mozilla Firefox
ОЗУ: 1ГБ	MariaDB 5.5.31+	Microsoft Edge
Вільне місце: 5ГБ	Microsoft SQL Server 2008+	Safari
		Internet Explorer
	Oracle Database 11.2+	Mobile Safari, Mobile Chrome

Звичайно, головний сайт містить короткий опис для початківців, як що влаштовано, тож кожен має змогу ознайомитись з ним. Має інструкцію щодо установки та користування платформою (яким чином можна додати активність у вигляді тестувань, вилучати звіт по дисципліні тощо).

3.2 Платформа OLAT

OLAT (Online Learning And Training) – це навчальна платформа (LMS), яка як веб-додаток підтримує різні форми веб-навчання, викладання та модерації. OLAT – це платформа для онлайн-навчання та навчання, яка є доступною як відкритий вихідний код на безкоштовній основі. Стартова сторінка OLAT представлена на рис.3.7, а приклад персонального меню в OLAT - на рис. 3.8.

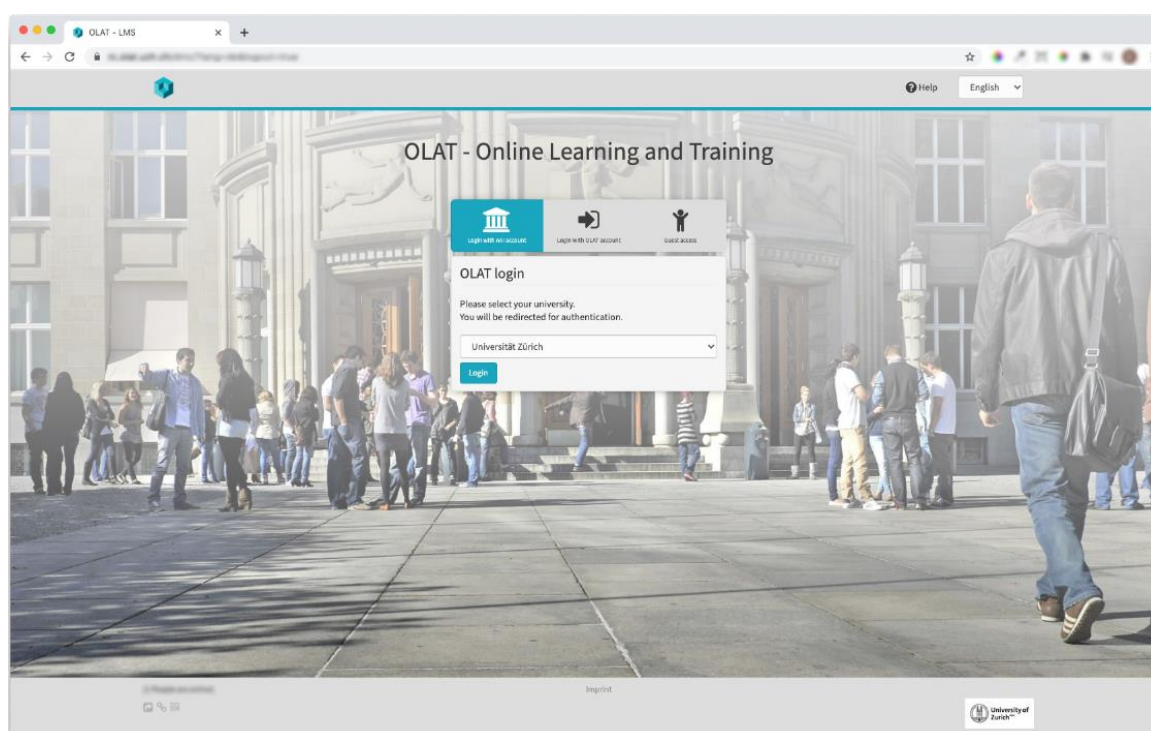


Рисунок 3.7 – Стартова сторінка OLAT

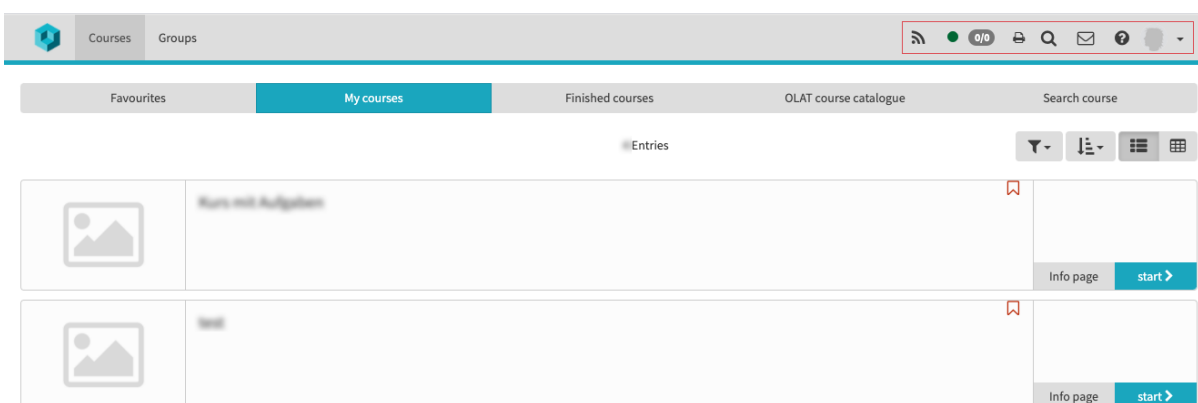


Рисунок 3.8 – Приклад персонального меню в OLAT

Версія платформи OLAT 7 пропонує підтримку ряду стандартів, таких як: REST API (для підключення плагінів), IMS Basic LTI (для підключення інших інструментів) і підтримку IMS QTI 2.1 (для тестів і вікторин). Новий майстер курсів для авторів надає супровід під час створення курсів OLAT. Крім того, з OLAT 7 вся програма розгорнута як файл WAR і може бути легко встановлена на будь-якому Java Servlet Engine [14].

Основними модулями OLAT є достатньо багато елементів, типових для платформ електронного навчання, зокрема:

- управління контентом;
- дискусійні форуми (форум переважно використовується для обміну інформацією між учасниками курсу або як спосіб зв'язатися з автором курсу);
- обговорення файлів (у діалоговому вікні файлу учасники курсу обговорюють конкретний документ, наприклад чорнетку курсової роботи або малюнок, для кожного завантаженого документа є форум);
- вікі (зручний спосіб легко створювати вміст разом, кожна вікі має стартову сторінку, яка називається покажчиком, вікі-навігацію, а над областю вмісту вкладки «Стаття», «Обговорення», «Редагувати сторінку» та «Версія/автори»);
- чат (обмін миттєвими повідомленнями дає змогу обмінюватися повідомленнями в режимі реального часу, важливою є інформація про наявність потенційних співрозмовників у чаті, а якщо контакт недоступний, повідомлення будуть збережені та доставлені, коли користувач увійде наступного разу);
- подкаст;
- блог (так само, як і подкаст, використовується для надання нового вмісту, на додаток до тексту, зображення або фільми також можуть бути включені до внесків; кожен користувач OLAT може оцінювати (від 1 до 5 зірок), коментувати записи блогу та бачити рейтинг інших читачів блогу), приклад сторінки з блогом наведено на рис.3.9;
- файлова папка з функціями керування версіями (документи зберігаються в папках, доступні для завантаження або служать платформою для обміну між різними користувачами; при наявності права на читання та запис, що призначаються в кожному курсі керівником, є можливість завантажувати, створювати, копіювати, переміщувати та видаляти файли в цих папках;

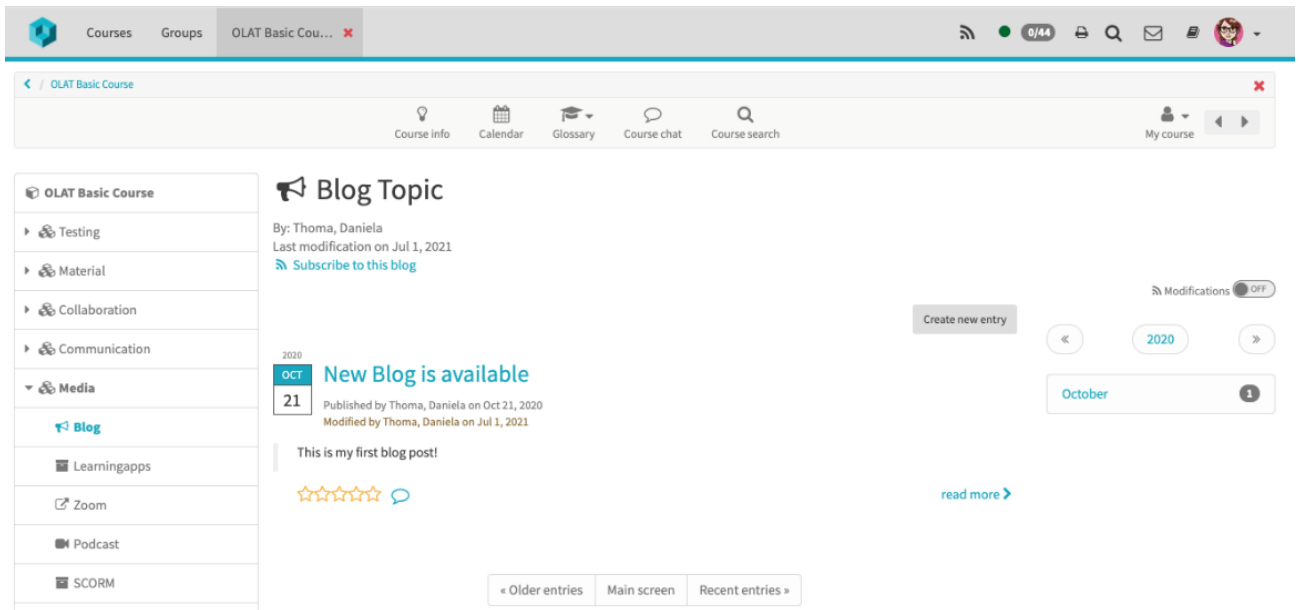


Рисунок 3.9 – Приклад сторінки з блогом в OLAT

- календар (є доступ до групового календаря, а також до будь-яких імпортованих зовнішніх календарів, надає доступ до дат курсу, а також до групових календарів, в особистому меню - об'єднує всі календарі OLAT);
- список посилань;
- опитування (з елементом курсу «Опитування» можна заповнювати онлайн-анкети, за замовчуванням результати зберігаються анонімно);
- тести (використовується для перевірки успішності в курсі, отримані результати зберігаються і можуть бути призначені особисто автором курсу);
- тести самоперевірки з різними типами запитань (на відміну від тесту, результати тестування зберігаються анонімно в самоперевірці, самоперевірка підходить для практичних цілей і може бути виконана без обмежень);
- модуль завдань (завдання встановлюються за допомогою елементів курсу «Завдання» та «Групові завдання», які можна подати в електронному вигляді та оцінюються викладачем, доступ буде лише до тих розділів, що використані в створеному завданні);
- модуль оцінки (для оголошення оцінок);
- HTML редактор з відеопрогравачем.

Масштабованість OLAT дозволяє працювати з кластером. Платформа OLAT доступна багатьма мовами і підтримує UTF-8. OLAT інтегрує систему

обміну миттєвими повідомленнями XMPP, щоб забезпечити синхронне спілкування та підвищити обізнаність користувачів.

Додатково до типових функцій LMS, OLAT пропонує повне рішення для проектів електронного навчання. OLAT охоплює наступні аспекти, що відображені на рис. 3.10.

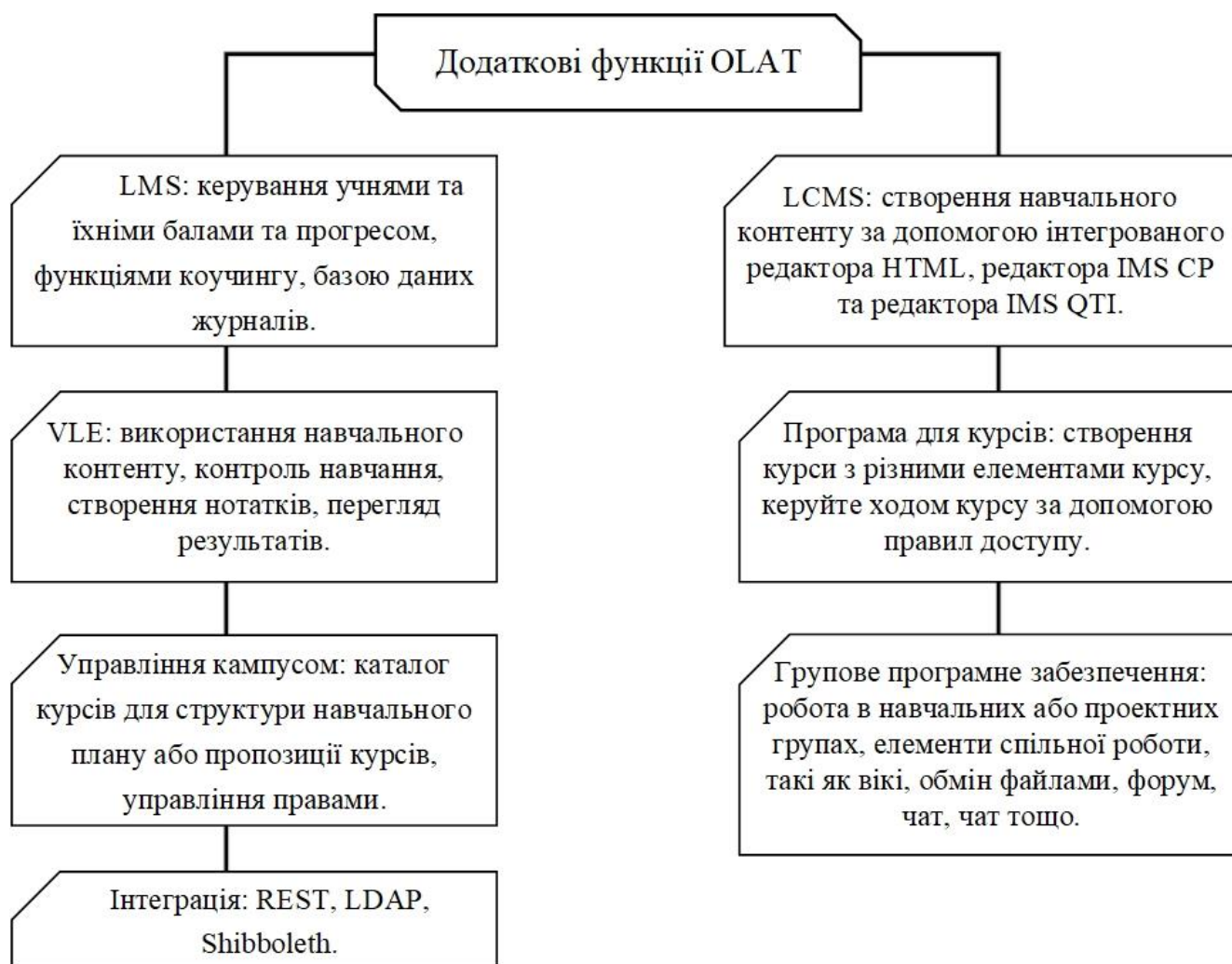


Рисунок 3.10 – Додаткові функції для LMS в OLAT

Серед основних технічних характеристик для використання платформи OLAT слід зазначити наступні:

- працює без змін на Unix, Linux, OpenBSD, FreeBSD, Windows, macOS;
- Java SDK;
- серверний двигун Tomcat;
- база даних, як-от MySQL або PostgreSQL.

3.3 Платформа ATutor

ATutorвеб – орієнтована система керування навчанням. Програмний продукт є простим у встановленні, налаштуванні та підтримці для системних адміністраторів; викладачі або інструктори можуть досить легко створювати та переносити навчальні матеріали та запускати свої онлайн-курси. А оскільки система є модульна, тобто складається з окремих функціональних одиниць – модулів, то вона відкрита для модернізації і розширення функціональних можливостей [15].

Приклад стартової сторінки платформи ATutor наведено на рис. 3.11, а приклад стартової сторінки ATutor в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя – на рис. 3.12.

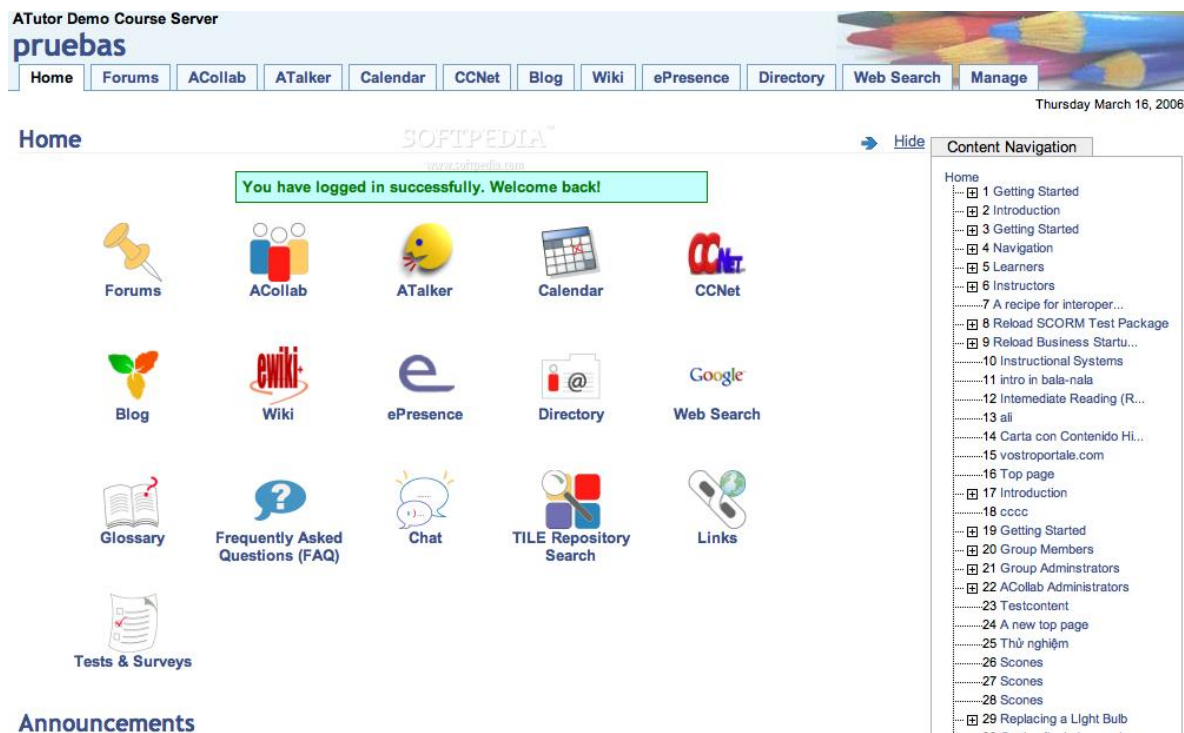


Рисунок 3.11 – Приклад стартової сторінки платформи ATutor

В системі ATutor визначено 3 категорії користувачів:

- студенти,
- інструктори або викладачі,
- адміністратори.

Система надає різним категоріям користувачів різні можливості.

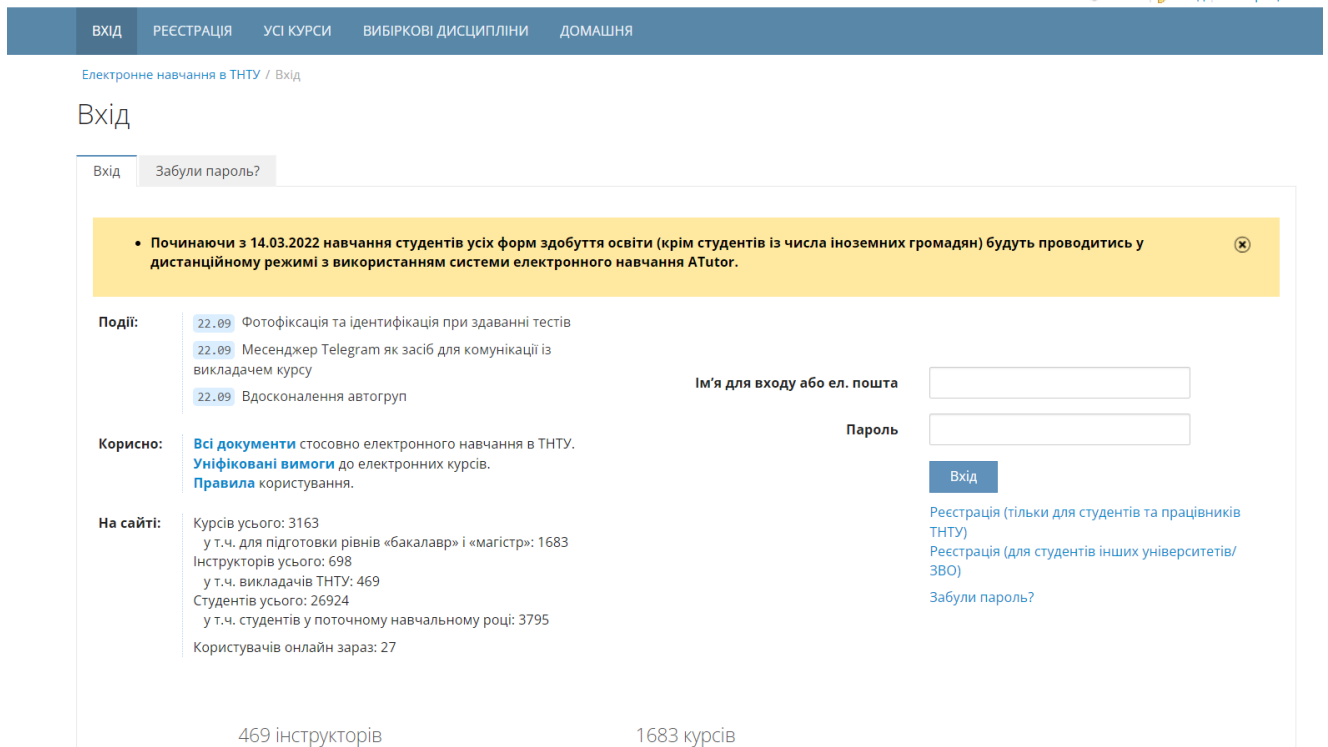


Рисунок 3.12 – Приклад стартової сторінки ATutor в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя

Можливості, які мають користувачі категорії «Студенти»:

- редагування персональної інформації;
- перегляд існуючих курсів та запис на них;
- використання навчальних курсів (студент має можливість переглядати в повному об'ємі інформацію у навчальному курсі, на який він записаний, з можливістю пакетного завантаження навчальних матеріалів, якщо це дозволено інструктором курсу; також перегляд додаткових розділів навчального курсу, наприклад, «Список літератури», «Словник» тощо);
- пошук;
- тестування та опитування (в рамках навчального курсу можуть проходити тестування або анонімні опитування, переглядати результати тестувань);
- засоби спілкування: синхронні (чати, телеконференції, дошки) та асинхронні (оголошення, форуми, внутрішні повідомлення, електронна пошта, блоги, вікі, коментарі в файлообміннику);
- групи та файлообмінник (можна завантажувати та обмінюватись файлами в рамках навчального курсу або своєї групи).

Інструктори та викладачі, окрім можливостей студентів, мають додаткові інструменти для ефективного створення навчальних курсів в системі ATutor, зокрема:

- навчальний курс (можна створювати навчальні курси в межах системи, визначати права доступу до них та інші властивості);
- матеріал (створення навчальних матеріалів у навчальному курсі з використанням вбудованого редактора матеріалів, керування навчальними матеріалами (структура, період доступу), та перегляд статистики використання матеріалів; можливість експорту та імпорту навчальних матеріалів у формат обміну навчальними матеріалами SCORM);
- файловий менеджер (завантаження на сервер навчальних матеріалів, наприклад, текстів лекцій, практичних занять, тощо у різноманітних форматах (Microsoft Word, PDF, DJVU) з наступним використанням у навчальних матеріалах; передбачена можливість пакетного завантаження файлів);
- Тести (створення і керування тестами, запитаннями, організація бази даних питань курсу, попередній перегляд тестів, перегляд спроб складання тестів користувачами, можливість їх оцінювання, перегляд статистики по тестах);
 - запис на курс, групи;
 - електронна пошта курсу;
 - резервна копія курсу;
 - оголошення (відображаються на домашній сторінці курсу і можуть розсилатися через RSS);
 - опитування (можна організувати неоцінювані опитування студентів з метою з'ясування їх думки з тих чи інших питань);
 - словник;
 - список літератури;
 - статистика (інструмент показує дані про те, як користуються курсом студенти та незареєстровані користувачі).

Можливості, які мають користувачі категорії «Адміністратори»:

- керування користувачами;
- можливість керування користувачами системи, та їх правами;
- керування курсами;
- керування курсами системи, резервними копіями;

- керування загальними параметрами системи;
- можливість керування загальними параметрами системи, зокрема темами оформлення, мовою інтерфейсу тощо.

Серед технічних особливостей платформи ATutor необхідно зазначити наступні:

- Веб-сервер HTTP (краще за все обрати Apache);
- PHP 5.0.2+ із встановленими такими бібліотеками;
- PHP 5.4+ не підтримується у версіях ATutor до 2.1.1;
- підтримка PHP 7 додано в ATutor 2.2.;
- MySQL - 4.1.10 - 5.6.* (Mysql 5.7 додано в ATutor 2.2.4.);
- бази даних (обліковий запис користувача бази даних з привілеєм створювати бази даних необхідний, якщо база даних ще не існує, тоді цьому користувачеві також знадобляться привілеї створення таблиці);
- Веб-браузер (ATutor використовує багато сучасних функцій HTML, які підтримуються лише в поточних веб-браузерах; хоча ATutor буде ефективно функціонувати в старих браузерах або лише текстових браузерах, рекомендовано оновити браузер до новішої версії; поточні версії FireFox, Opera 8+ і Microsoft Internet Explorer 11+, а також Google Chrome добре працюють з ATutor [15].

3.4 Платформа ILIAS

ILIAS (Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System) – це веб-система управління навчанням з відкритим вихідним кодом. Він підтримує управління навчальним контентом (включаючи відповідність вимогам SCORM 2004) та інструменти для співпраці, спілкування, опитування та оцінювання. Програмне забезпечення опубліковане під загальнодоступною ліцензією GNU і може працювати на будь-якому сервері, який підтримує PHP та MySQL.

Загальною характеристикою ILIAS є концепція персонального робочого столу та репозиторію. Репозиторій містить весь вміст, курси та інші матеріали, що структуровані за категоріями та описані метаданими, персональний робочий стіл є індивідуальним робочим середовищем кожного учня, автора, викладача та адміністратора. Персональний робочий стіл містить вибрані елементи зі сховища (наприклад, відвідані курси чи цікавий форум), а також певні

інструменти, такі як пошта, теги, календар, а також електронне портфоліо та особисті блоги [16]. Приклад головної сторінки в ILIAS 6 наведено на рис.3.13.

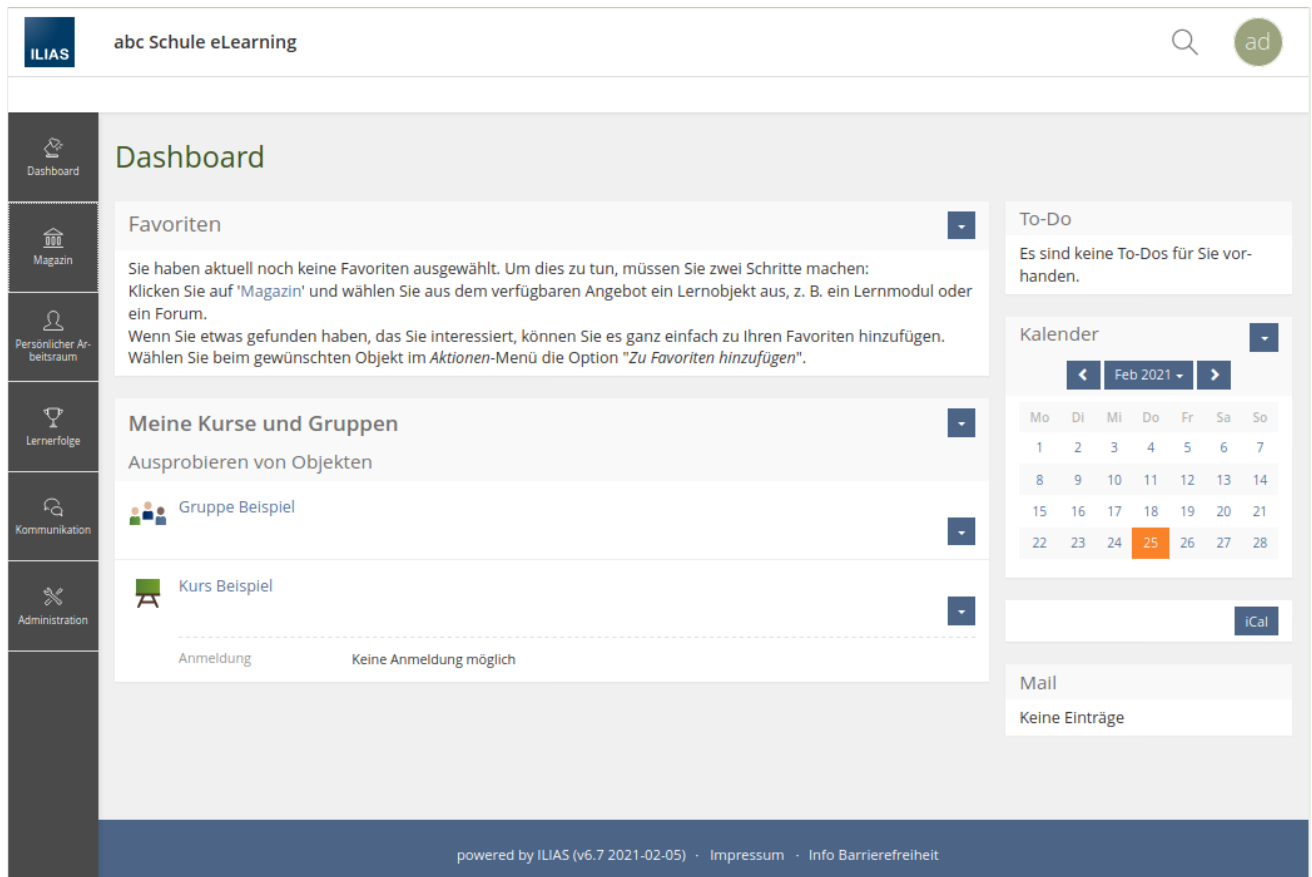


Рисунок 3.13 – Приклад головної сторінки в ILIAS 6

Основними інструментами або ж функціями у ILIAS є такі, що загалом притаманні кожній системі ДН, але можуть містити деякі відмінності:

- перелік вибраних курсів, груп та навчальних ресурсів;
- особистий профіль і налаштування, такі як пароль і мова системи;
- управління закладками;
- особисті нотатки (можливість коментувати навчальний вміст та об'єкти);
- зовнішні веб-канали;
- внутрішні новини;
- особистий робочий простір;
- блоги (окрім тексту, публікації також можуть містити зображення, відео чи вкладені файли, можна ділитися з іншими людьми, дописи можна коментувати та оцінювати; блоги підходять, серед іншого, як щоденники

навчання: учні можуть документувати свій прогрес у роботі над темою та ділитися ним з іншими);

- електронне портфоліо (надає можливість створювати декілька портфоліо для різних курсів та аудиторії, призначене для власних публікацій та збору цікавих вам, файли необхідні для процесу навчання);

- календар (можна створити та ділитись ним з іншими користувачами);

- внутрішня пошта;

- особистий прогрес у навчанні.

Іншою важливою характеристикою ILIAS є репозиторій. Весь навчальний зміст, а також форуми чи кімнати чату, тести та опитування, а також підключені віртуальні класи чи інші зовнішні інструменти створюються, пропонуються та адмініструються в репозиторії та його категоріях. Тому не потрібно створювати курси для пропонування навчального змісту. ILIAS також можна використовувати як своєрідну базу знань або веб-сайт. Доступ до всіх елементів репозиторію надається системою керування доступом на основі ролей в ILIAS. Репозиторій структурований у вигляді дерева з кореневим вузлом і кількома рівнями. Кожен елемент сховища призначається одному вузлу в дереві RBAC.

Загалом система ILIAS пропонує чотири види контейнерів для доставки контенту: Категорії; Курси, включаючи, адміністраторів; Групи, включаючи, адміністраторів; Папки (у межах курсів і груп).

Об'єкти контейнера можна розширити за допомогою редактора сторінки для додавання тексту, зображень або відео на сторінку.

Усі об'єкти вмісту обробляються як посилання. Їх можна переміщувати, копіювати або зв'язувати з іншими гілками дерева сховища. Файл, який уже завантажено, можна кілька разів зв'язати в різних курсах і категоріях, не завантажуючи його вдруге.

Кожну з можливостей можна розділити на ряд категорій, що будуть містити функціональні можливості, що відносяться до неї. Такими, наприклад є категорія «Тест/оцінка» (рис.3.14).

Розглядаючи технічні вимоги до використання ILIAS, можна зазначити, що загалом ця система може бути встановлена на кожному сервері, на якому використовується PHP/Apache. Підтримувані системи баз даних MySQL, Oracle та PostgreSQL [16].



Рисунок 3.14 – Категорія «Тест/оцінка»

Необхідне обладнання для запуску інсталяції ILIAS завжди залежить від кількості користувачів і типу використання. Інсталяція ILIAS з 5000 зареєстрованих користувачів, які час від часу завантажують деякі файли, потребує менше обладнання, ніж установка з 30 000 користувачів, кілька сотень із яких виконують онлайн-іспити на сервері [16].

Рекомендованим веб-сервером, який би відповідав загальним потребам, був би звичайний двоядерний веб-сервер із 4 Гбайт оперативної пам'яті. Пропускна здатність підключення до веб-сервера повинна бути не менше 100 Мбіт/с. Зазвичай для жорсткого диска достатньо 250 Гбайт. 25 Гбайт буде використано операційною системою та самим ILIAS. 225 Гбайт залишиться для клієнтської бази даних і файлової системи.

3.5 Google Workspace for Education

На сьогоднішній день компанією Google було розроблено багато сервісів, які можуть бути використані в процесі навчання, в першу чергу це такі сервіси: Google Клас (Classroom), а Google Meet, Google Forms, Google Docs та багато інших. Всі ці сервіси дуже популярні серед викладачів та здобувачів освіти і широко використовуються при організації навчання [17, 18].

Важливою перевагою Google є створення Google Workspace for Education, що використовується навчальними закладами, при наданні корпоративної

пошти студентам. Google Workspace for Education надає ряд переваг для своїх користувачів. Порівняння можливостей Google Workspace for Education та персонального акаунту наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Порівняння функцій Google Workspace for Education та персонального акаунту

Функція (можливість)	Персональний акаунт Google	Google Workspace for Education
Розсилка зі зведеними даними про успішність учнів для їхніх представників	–	Так
Звіт про унікальність	–	До 5 звітів на курс
Обмеження часу для групових зустрічей у Google Meet	60 хвилин	24 години
Створення унікального посилання Google Meet на рівні курсу	–	Так
Розширені можливості модерації для викладачів під час зустрічей у Google Meet	–	Так
Робота з цифровою дошкою та модерація піднятих рук на зустрічах Google Meet	–	Так
Кількість викладачів на курсі	20	20
Кількість викладачів та учнів на курсі	250	1000
Кількість курсів, до яких можна приєднатися	100 (30 в день)	1000
Кількість курсів, які можна створити	30 в день	Немає
Кількість запрошених учасників Класу (кожним викладачем)	100 в день	500 в день
Кількість тем на курс	200	200

Google Workspace for Education - це набір інструментів та сервісів Google, розроблених спеціально для навчальних закладів та організацій, які займаються онлайн-навчанням. Основними сервісами є:

- Google Class, в ньому налаштовуються основні дані курсу, можна створювати різні записи, додаючи в них необхідний матеріал, та вказувати, чи необхідно буде здати студентові якусь роботу чи ні, щоб він мав змогу прикріпити файли для перевірки;

- Google Forms, в якому можна створювати тести чи опитування для студентів у тестовій формі,

- Google Meet, що використовується для проведення та запису відео-конференцій,

- Google Hangouts та Google Chat, за допомогою яких учасники освітнього процесу можуть спілкуватися в режимі реального часу,

- Google Календар, що дає можливість працювати з автоматичним розкладом навчальних занять,

- Google Jamboard, що замінює дошку та дозволяє створювати, редагувати та експортувати матеріали та спільно працювати над ними тощо.

Одним з найважливіших сервісів є Google Classroom. Можна використовувати Classroom в навчальному закладі для розподілу завдань, покращення співпраці та сприяння спілкуванню зі здобувачами освіти. Class може бути доступним в Інтернеті або за допомогою мобільного додатка. Також можна використовувати Classroom з багатьма інструментами, які вже були зазначені вище, синхронізувати розклад з календарем для створення нагадувань здобувачам освіти.

Кожен з типів користувачів може мати відмінні можливості. Для викладача основними можливостями є:

- розпочати відеозустріч;
- створення та керування класами, завданнями та оцінками в Інтернеті без паперу;

- додати матеріали до своїх завдань, наприклад відео YouTube, опитування Google Forms або елементи з Google Диска;

- надати прямий відгук у реальному часі;
- використовувати сторінку курсу, щоб публікувати оголошення та залучати здобувачів освіти до обговорень на основі запитань;

- надати можливість батькам і опікунам підписатися на електронну пошту з резюме з майбутніми або відсутніми роботами здобувачів освіти.

Для здобувачів освіти доступними можливостями є:

- відстежувати класну роботу та надсилати завдання;

- перевіряти оригінальність, відгуки та оцінки;
- ділитися ресурсами та спілкуватися в стрічці класу або електронною поштою.

Окремою категорією користувачів може бути адміністратор, що матиме окремі можливості, проте в багатьох випадках викладач є також і адміністратором курсу, і сам налаштовує наступне:

- захист даних та встановлення дозволу для користувачів;
- налаштувати класи та списки здобувачів освіти;
- додавати або видаляти здобувачів освіти і викладачів із курсів;
- отримувати підтримку 24/7.

Структура дистанційного курсу на платформі Google Classroom інтуїтивно зрозуміла та зручна. При створенні та організації курсу будуть доступні чотири основні вкладки: Потік, Завдання, Люди та Оцінки.

В Потіці збирається та відображається актуальна інформація по курсу: навчальні матеріали, оголошення, завдання, коментарі користувачів. Вигляд потоку створеного курсу в режимі викладача наведено на рис. 3.15.

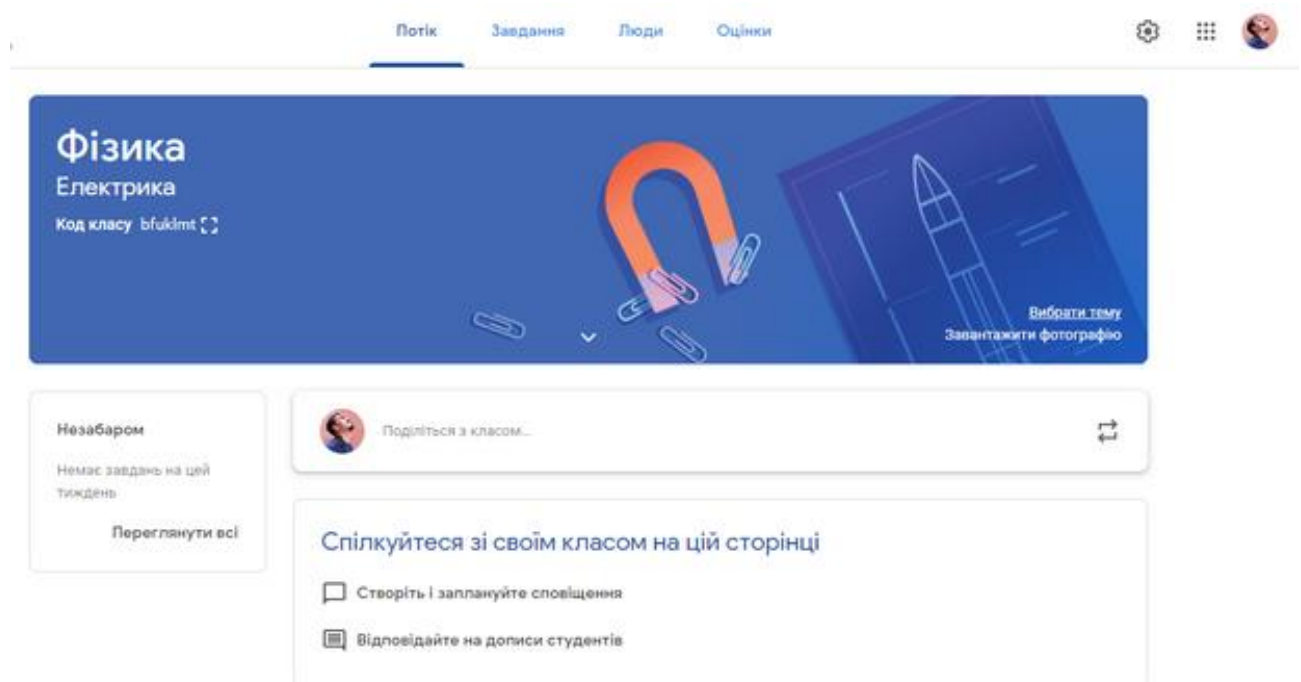


Рисунок 3.15 – Вигляд потоку створеного курсу в режимі викладача

Вкладка Завдання дозволяє додавати навчальні матеріали та завдання в курс, розподіляти завдання на теми та у необхідній послідовності.

У розділі Люди зберігається перелік викладачів та здобувачів освіти, які приєдналися до курсу (за кодом або додані вручну). Код курсу можна знайти, натиснувши на зображення шестерні.

В розширеному вигляді існує така функція як «Звіт про унікальність». З допомогою таких звітів про унікальність викладачі та здобувачі освіти можуть перевіряти роботи на оригінальність. Під час перевірки текст з наданого файлу у форматі Google Документів або Презентацій порівнюється з текстами веб-сторінок та книг в Інтернеті. При виявленні збігів у звіті зазначаються посилання на знайдені джерела, а також виділяється текст, який не оформлений як цитата.

Також цікавою та важливою функцією для використання в навчальних закладах є можливість для батьків стежити за успіхами здобувачів освіти, підписавшись на розсилку зі зведеними даними. Однак в ній не вказуються оцінки – цю інформацію можна дізнатись тільки у викладача або у здобувача освіти.

У розсилці можуть наводитися такі відомості:

- невиконані завдання (прострочені завдання на момент надсилання листа);
- найближчі завдання: завдання, термін здачі яких настає сьогодні чи завтра (для щоденних розсилок) або наступного тижня (для щотижневих розсилок);
- новини курсу (оголошення, завдання та питання, нещодавно опубліковані викладачами).

Головним сервісом, що використовується в парі з Google Classroom – це Google Meet. Він надає можливість відео-зустрічей в режимі реального часу. За допомогою веб-переглядача є можливість поділитися своїм відео, робочим столом та презентаціями, що власне використовується при проведенні занять викладачами. Сервіс має також чат, можливість підняти руку, аби потім задати питання.

Важливими сервісами є Google Документи, Таблиці, Презентації та Форми. Перші три сервіси мають під собою аналог Microsoft Office, тож не мають потреби в широкому описі. Проте Форми більш цікавий сервіс, він надає можливість створювати різні опитування, що під час начального процесу може використовуватися як форми для опитування про пройдений матеріал, як сервіс для оцінювання знань студента. Для викладача це комфортний спосіб для

аналізу результатів прямо у браузері або на мобільному пристрої, без додаткових програм. Відповіді студентів відображаються відповідно до часу їх надходження, і є можливість зручно представити їх на діаграмах та графіках. Також за необхідності є можливість друку форми.

4 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

4.1 Порівняння інфокомунікаційного забезпечення

Виконати порівняльний аналіз інфокомунікаційного забезпечення достатньо важко, оскільки кожен з видів різноманітного інфокомунікаційного обладнання є важливим і в сукупності своїй вони надають широкий спектр можливостей для користувачів дистанційного навчання.

В розрізі дистанційного навчання найважливішими є звичайно відео-конференція та електронна пошта. Оскільки саме з використанням цих сервісів проходить активне навчання. Викладач проводить заняття, задає певне завдання та може вислати його студентам на пошту, и власне вони відправляють відповідь так само. Тож маємо що для різних сервісів, що надають можливість відео-конференції мають різні вимоги як до швидкості інтернету (табл. 4.1), так і обладнання.

Таблиця 4.1 – Вимоги до швидкості інтернету для відео конференцій

№	Система	Вимоги до швидкості інтернету
1	Skype	не менше 8 Мбіт/с на прийом та 1 Мбіт/с на передачу
2	Zoom	600 кбіт/с - для отримання зображення у високій якості, 1,2 Мбіт/с - для картинки підвищеної чіткості (720 p), для передачі відео в роздільній здатності 1080 p - 2,8 Мбіт/с.
3	Meet	швидкість 2,6 Мбіт/с

З поштою також можуть виникати певні складнощі, не дивлячись на значну простоту в її використанні. Важливими моментами є забезпечення надійності та захищеності. Для захисту пошти необхідно використовувати шифрування, багато компаній використовує при пересилці по корпоративній пошті важливої інформації додаткові програми чи програмні пакети. Проте

більшість звичайних користувачів цим не користується. Тоді потрібно звернути увагу на таке поняття як спам, та фішингові листи, та навчитись їх відрізняти від реального листа, на який очікували.

Також не можна залишити без згадки месенджери та чати, що загалом використовуються студентами для більш неофіційного спілкування. Вони також можуть бути схильні до фішингу, однак, це відбувається в разі поганого шифрування в месенджері, чи необачному використанні інформації в спільних групах, де можуть бути невідомі контакти.

Загалом, для використання в навчальних закладах, прийнятними є відео-конференції та електронна пошта, бажано та, що є університетською, оскільки вона, як правило, є захищеною та однозначно ідентифікує здобувача освіти та викладача. Також можливе використання чатів, проте тих, що є при відео-конференції чи в самій платформі, що використовується для дистанційного навчання.

4.2 Порівняння платформ дистанційного навчання з відкритим кодом

В роботі було виконано порівняльний аналіз програмного забезпечення, що використовується для організації дистанційного навчання. Для порівняння були обрані найбільш популярні платформи ДН, що найчастіше використовуються у вищих навчальних закладах України, а саме: Moodle, ILIAS, ATutor, Google Workspace for Education.

Для визначення оптимальних критеріїв оцінки, було взято за основу критерії, які запропоновані у дослідженні [19]. Дані критерії було доповнено та виконано оцінювання платформ ДН. Для більш об'єктивної оцінки можливостей даних платформ було проведено опитування ряду користувачів платформ.

Обрані платформи для організації ДН порівнювалися за 34 параметрами, які було згруповано у блоки: інструменти комунікації, навчальні об'єкти, керування даними користувачів, зручність користування, адаптивність, технічні аспекти, адміністрування та керування курсами.

Всі параметри оцінювалися відповідно до важливості різними шкалами оцінок, що варіювалися від 0 – 1 до 0 – 4. Результати порівняльного аналізу програмного забезпечення ДН наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Порівняння платформ дистанційного навчання

Параметри		Максимальне значення	Moodle	ILIAS	Atutor	Google Workspace for Education
Інструменти комунікації	Форуми	4	3	2	1	1
	Чати	4	4	4	3	3
	Внутрішня пошта/повідомлення	1	0	1	1	4
	Сповіщення	2	2	0	1	2
	Конференції	2	0	0	0	2
	Співпраця	2	2	0	0	1
	Синхронні та асинхронні інструменти	4	4	4	4	4
Навчальні об'єкти	Тести	4	4	4	1	4
	Навчальні матеріали	4	4	1	4	3
	Вправи	3	3	0	0	0
	Інші створені навчальні матеріали	2	2	2	2	2
	Завантажені навчальні матеріали	4	4	4	4	4
Керування даними користувачів	Відстежування	4	4	1	4	3
	Статистика	2	1	1	2	1
	Ідентифікація онлайн-користувачів	2	2	2	1	1
	Персональні профілі користувачів	3	2	2	1	2
Зручність користування	Зрозумілість для користувача	3	3	1	2	3
	Підтримка	3	3	1	1	2
	Документація	2	2	2	2	2
	Сприяння	2	2	0	2	1
Адаптивність	Адаптивність	4	3	2	1	4
	Персоналізація	3	2	3	3	3
	Масштабованість	4	4	4	3	4
Технічні аспекти	Стандарти	3	3	3	2	2
	Системні вимоги	2	2	2	2	2
	Безпека	4	2	4	0	2
	Масштабованість	2	2	0	0	2
Адміністрування	Керування користувачами	3	1	3	0	3
	Керування авторизацією	4	1	4	1	3
	Встановлення платформи	1	1	1	1	1
Керування курсами	Керування курсами	2	1	2	1	1
	Оцінювання тестів	3	1	2	1	2
	Організація об'єктів курсу	3	1	2	3	2
Підсумкові бали		99	75	64	54	75

Таким чином, в ході аналізу результатів, можна зробити висновок, що програмне забезпечення Moodle та Google має лідируючі позиції через беззаперечну зручність та простоту у використанні. Для великих навчальних закладів зручним може бути використання саме Moodle, особливо при наявності адміністратора, що створює для викладачів курси, що вони будуть використовувати та заповнювати необхідною інформацією. Однак, для використання в невеликих навчальних закладах, зручнішим буде використання Google Workspace for Education, оскільки він є більш інтуїтивно зрозумілим, та не потребує великої кількості налаштувань від викладача. В табл. 4.2, можна побачити, що оцінка була насправді об'єктивною, оскільки й на практиці, система Moodle є найпопулярнішою. Проте, багато викладачів обирають використання Google Workspace for Education, як більш зручну систему для них, якщо дозволяє навчальний заклад.

ВИСНОВКИ

На даний момент ситуація у світі розгортається таким чином, що в період карантинних обмежень дистанційна форма навчання стала загальною єдиною можливою. Нажаль, сьогодні в нашій країні впроваджено воєнний стан, що також залишає єдиною можливістю для великої кількості здобувачів освіти продовжити навчання за допомогою дистанційного навчання. Таким чином, виходить, що зараз на часі грамотна організація дистанційного процесу навчання, покращення існуючих систем ДН та її впровадження в тих навчальних закладах, де дистанційна форма навчального процесу не використовувалося.

В роботі було розглянуто ряд питань, що стосуються актуальності та можливості застосування вищими навчальними закладами засобів ДН як інфокомунікаційних, так і програмних засобів.

В першому розділі кваліфікаційної роботи було підтверджено актуальність дистанційного навчання, розглянуто особливості та системи організації дистанційної форми навчального процесу. Особливу увагу приділено огляду платформ ДН, що використовуються у вищих навчальних закладах України.

У другому розділі виконано аналіз інфокомунікаційних засобів, що використовуються для організації віддаленого навчального процесу, зокрема детально розглянуто особливості та можливості електронної пошти, відео-конференцій, сайтів, чатів, форумів. Розглянуто комунікаційне забезпечення дистанційного навчання в Україні.

Третій розділ присвячено програмним засобам, що забезпечують дистанційний освітній процес. Проаналізовано основні характеристики, можливості, переваги та особливості п'яти найбільш відомих дистанційних програмних комплексів: Moodle, OLAT, ATutor, ILIAS та Google Workspace for Education.

В четвертому розділі виконано порівняльний аналіз інфокомунікаційного та програмного забезпечення освітнього процесу. Особливу увагу приділено порівнянню платформ дистанційного навчання з відкритим кодом. В роботі за 34 параметрами було порівняно чотири комплекси: Moodle, ILIAS, ATutor, Google Services (ClassRoom). Та визначено, що за сукупністю показників

найкращими для використання в навчальних закладах виявилися системи Moodle та Google. Саме ці системи варто рекомендувати навчальним закладам для використання в момент вимушеної дистанційної форми навчання. Проте всі розглянуті системи є конкурентоспроможними і мають високі показники. Результати порівняльного аналізу програмних комплексів ДН наведено в табл. 4.2.

В роботі підкреслено важливість систем дистанційного навчання, а також різноманіття можливостей організації віддалено форми навчального процесу за допомогою різних існуючих інфокомунікаційних та програмних засобів ДН. Використання новітніх технологій та сучасних програм для отримання якісної освіти допоможе отримати спеціалістів гідного рівня в нашій країні навіть під час воєнного стану чи вимушеної ізоляції .

Результати роботи було апробовано на дев'ятій міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми інформатизації» та на II Міжнародній студентській науковій конференції «Модернізація та сучасні українські і світові наукові дослідження» та опубліковано тези доповідей [20, 21] за тематикою кваліфікаційної роботи.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Дистанционное обучение как социальная необходимость современности. // Вестник Университета Российской академии образования. – 2011. – №3. – С. 37 – 40.
2. Дистанционное обучение: плюсы и минусы [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://pro-sensys.com/info/articles/electude/distantionnoe-obuchenie-plyusy-i-minusy/>.
3. Огляд 6 платформ і сервісів для онлайн-навчання: можливості та рішення для бізнес-завдань [Електронний ресурс] // iSpring. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ispring.com.ua/blog/platforma-online-obucheniya>.
4. Заболоцький А. Ю. Сучасний стан дистанційного навчання у ВНЗ України [Електронний ресурс] / Антон Юрійович Заболоцький // Крок – Режим доступу до ресурсу: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/statti/zabolotskyi_0005.pdf.
5. Гуревич Р.С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навчальний посібник / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, Л. С. Шевченко ; за ред. Гуревича Р. С. – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. – 348 с.
6. Електронна пошта [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронна_пошта#Структура_електронного_листа.
7. Поштові служби. Протоколи SMTP, POP3 – [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурса: https://studopedia.com.ua/1_15099_printsip-organizatsii-elektronnoi-poshti-v-merezhi-Internet.html.
8. Відеоконференція [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Видеоконференция#Организация_каналов_связи.
9. Вёрстка веб-страниц [Електронний ресурс] // Wikipedia. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Вёрстка_веб-страниц.
10. Veletsianos G. Emerging technologies in distance education / George Veletsianos. – Edmonton, 2010. – 350 с. – (AU Press).
11. Шоробура І. М. Менеджмент вищої освіти : навч. посіб. / І. М. Шоробура, Є. В. Долинський, О. О. Долинська. – Хмельн. гуманіт.-пед. акад.–Хмельницький: 2015. – 256 с.

12. Moodle Docs 3.11 [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://docs.moodle.org/311/en/Main_page.

13. Система електронного обучения Moodle: обзор возможностей и функционала [Електронний ресурс] // 2016 – Режим доступу до ресурсу: <https://lmslist.ru/free-sdo/obzor-moodle/>.

14. OLAT 15.5 User Manual [Електронний ресурс] // OLAT. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://elexa.uzh.ch/display/OO155EN/OLAT+15.5+User+Manual>.

15. ATutor Learning Management System [Електронний ресурс] // ATutor. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://atutor.github.io/>.

16. ILIAS [Електронний ресурс] // docu.ilias. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://docu.ilias.de/ilias.php?ref_id=1&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNode=j2&baseClass=ilRepositoryGUI.

17. For educators [Електронний ресурс] // Google. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://edu.google.com/for-educators/overview/?modal_active=none.

18. About Classroom [Електронний ресурс] // Google. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=en&ref_topic=10298088.

19. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Гайдур Г.І., Ільїн О.О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2014. – 140 с.

20. Осадча Ю. В. Огляд сучасного програмного забезпечення освітнього процесу / Ю. В. Осадча, Д. В. Чеботарьова // Тези доповідей II Міжнародної студентської наукової конференції «Модернізація та сучасні українські і світові наукові дослідження», 22 квітня 2022р., Тернопіль. – 2022 – С. 168.

21. Чеботарьова Д. В. Аналіз програмного та інфокомунікаційного забезпечення освітнього процесу / Д. В. Чеботарьова, Ю. В. Осадча // Тези доповідей дев'ятої міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми інформатизації», 18 – 19 листопада 2021 р., Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Харків. – 2021. – Том 1. – С. 10.