



Техніки та технології дистанційного навчання для ефективного та успішного онлайн навчання

Віктор Каук,

кандидат технічних наук, доцент,

В'ячеслав Гребенюк,

директор Центра технологій дистанційної освіти,

Костянтин Пуголовок,

провідний інженер,

Дмитро Водяницький,

інженер,

Харківський національний університет радіоелектроніки

Виклики, які надають нові можливості!

Метою роботи є дослідження шляхів об'єднання технологічних та педагогічних прийомів при впровадженні змішаного навчання в закладі вищої освіти.

Об'єктом дослідження обрано процес впровадження дистанційної освіти в Харківському національному університеті радіоелектроніки.

Для досягнення мети необхідно *вирішити наступні задачі:*

— провести аналіз досвіду щодо введення змішаного навчання та використання інноваційних методів викладання в системі дистанційного навчання ХНУРЕ;

— провести аналіз найбільш важливих технічних та методичних проблем, які виникають при застосуванні онлайн — навчання під час проведення різноманітних форм занять;

— з'ясувати позитивні та негативні сторони впровадження змішаного навчання в закладі вищої освіти;

— провести аналіз питань щодо адміністрування навчального процесу на рівні кафедр, факультету, університету;

— отримати висновки та перспективи розвитку використання технологій змішаного навчання на майбутнє.

Центр технологій дистанційного навчання (ЦТДН) Харківського національного університету радіоелектроніки (ХНУРЕ) займається реальним впровадженням технологій дистанційного навчання у освітній процес понад 20 років. З самого початку впровадження у якості Learning management system (LMS) було обрано відкриту та безкоштовну систему Moodle (moodle.org). Співробітники ЦТДН постійно вивчають можливості LMS та оновлюють її до останньої стабільної версії. Реально існує дві окремі системи — стабільна (<https://dl.nure.ua>), на якій відбуваються реальні дистанційні курси для студентів та викладачів, та тестова, на якій фахівці ЦТДН випробовують

останні вдосконалення системи, а також можливість підключення додаткових модулів, які можуть значно розширити базовий функціонал системи.

В ХНУРЕ система менеджменту дистанційного навчання Moodle активно використовується з 2006 р. у різних формах навчання (заочній, денній, перепідготовка). Першою версією, що використовувалася у процесі навчання, була версія 1.5.3. Під час карантину, при швидкому переході до змішаного навчання, на 12 березня 2020 р. використовувалася версія 3.8.3. Влітку було оновлення на останню стабільну версію системи.

З 2009 р. спеціалістами ЦТДН було обрано стратегію на надійне використання роботи системи на основі віртуальних машин (ВМ). Спочатку ВМ були розгорнуті на фізичному сервері ЦТДН, а після фізичного старіння серверу, ВМ були перенесені у середовище віртуальних серверів LINUX VDS/VPS в дата-центрі провайдера «МАКСНЕТ».

Протягом останнього семестру в сервісі активно працювали: 7109 студент, 636 викладач, 12 кураторів категорій та 4 адміністратори. В весняному семестрі були створені та активно використані 1517 модулів дисциплін для підтримання

навчання очних та заочних студентів на 8 факультетах.

Активно використовуються більшість сервісів Google Suite for Education (Meet, Drive, Classroom). В системі є налаштування щодо єдиної аутентифікації користувача з акаунтом в домені @nure.ua.

Наказ про перехід на дистанційне навчання під час карантину передбачав, що для всіх навчальних дисциплін весняного семестру 2019/2020 навчального року за всіма формами навчання необхідно було створити дуже швидко (за чотири дні) відповідні дистанційні курси та зареєструвати до них викладачів та студентів.

За інформаційну основу було взято чинний розклад. Протягом трьох днів інформація із розкладу була перероблена для формату створення дистанційних курсів у системі. Дистанційні курси було створено автоматично за допомогою відповідного скрипту.

Також було необхідно системно виконати такі дії:

- створити рекомендації щодо проведення окремих видів занять (лекцій, практичних, лабораторних, консультацій) під час змішаного (дистанційного) навчання;
- створити єдину google-групу для швидкого оповіщення всіх викладачів

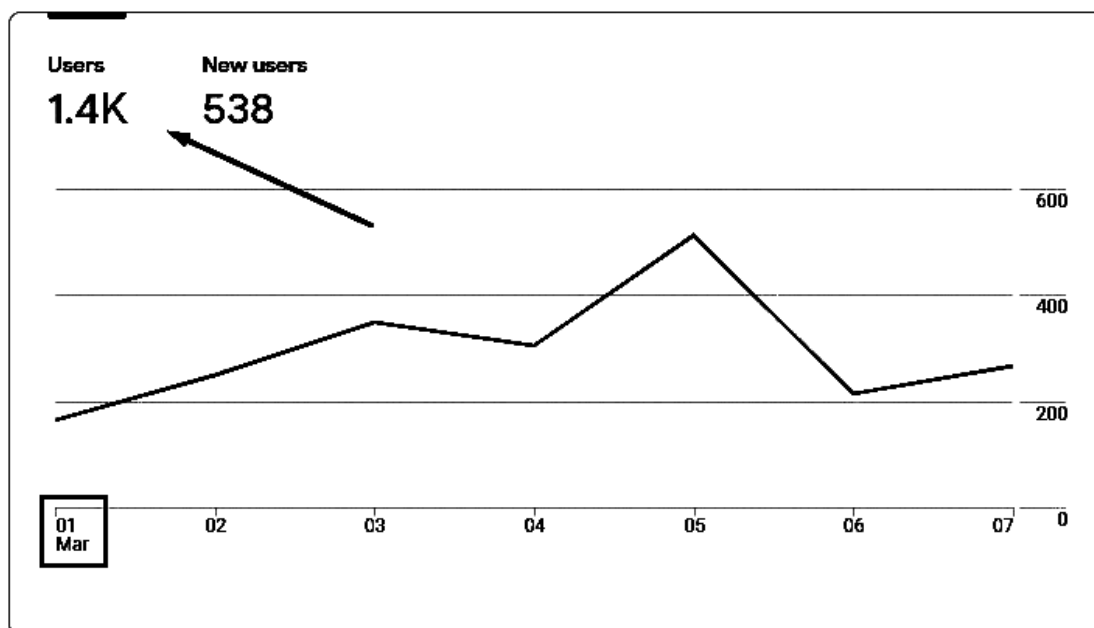


Рис. 1. Статистика за тиждень використання системи до карантину

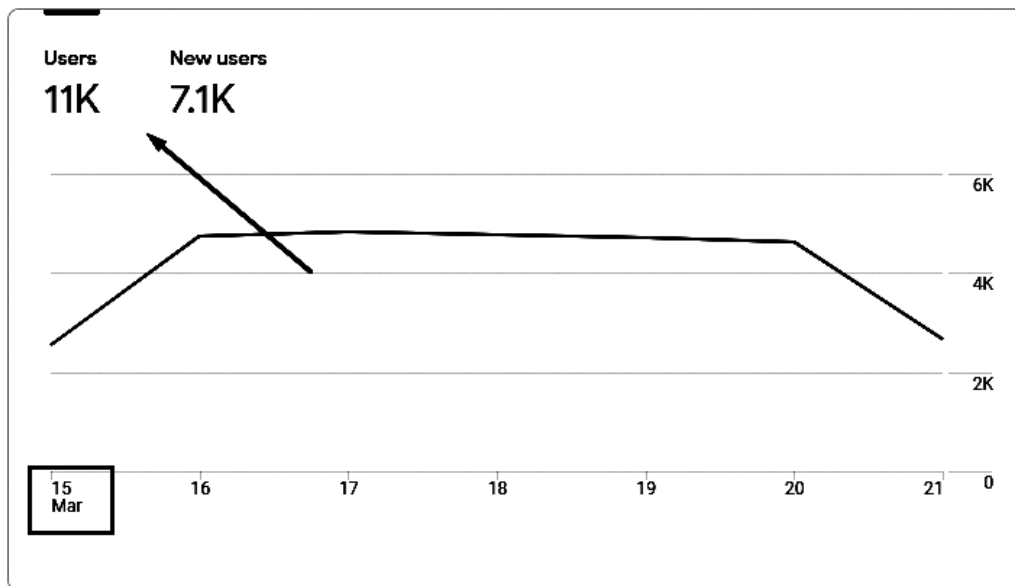


Рис. 2. Статистика за перший тиждень карантину

(зараз 593 користувачі);

- створити простий формат заявки від викладачів на створення або зміни у дистанційних курсах;

- створити внутрішню систему опрацювання заявок від викладачів;

- налаштувати постійно діючий зворотній зв'язок із викладачами та студентами.

Таким чином, за досить короткий період часу (чотири дні) було створено понад 1500 курсів, на них зареєстровано біля 7000 студентів та біля 500 викладачів. Всі викладачі отримали на власні поштові адреси повідомлення про створені курси, а також необхідні рекомендації. Викладачі на першому етапі мали перевірити чи вірно створено дистанційні курси, чи всі викладачі та студенти є на курсі.

Перед карантинном (змішаним навчанням) при звичайному навчальному процесі на початок семестру наш сервер обслуговував до 100 користувачів в хвилину і до п'ятисот унікальних користувачів на день.

На той час конфігурація VM серверу була така: 4 потоки, 8 Гб ОЗУ, 150 Гб на SSD. Програмне забезпечення: Ubuntu 16.04, Apache, PHP 7.1, MySQL 5.6.

Найбільшим викликом для сервісу ХНУРЕ ДН стало підвищення кількості активних користувачів під час карантин-

ну. Навантаження на сервер зросло у три рази. Фізичний сервер був перенесений на сервер в хмарі одного з харківських провайдерів ще два роки тому. Це дало змогу дуже швидко масштабувати характеристики серверу та налаштувати програмне середовище. На цей момент ми маємо такі характеристики: 12 потоків, 24 Гб ОЗУ, 500 Гб SSD (вільного місця 117 Гб), мережевий диск (для бекапів) — 400 Гб, DB Moodle — 32 Гб, DataDir Moodle — 300 Гб, кількість одночасних можливих підключень до серверу — 500. Це в шість разів більше, ніж характеристики серверу на початку лютого 2020 р.

Під час карантину кількість користувачів (особливо пікові навантаження) зросли у декілька разів.

Базове програмне та апаратне забезпечення не змогло справитися з таким викликом, що призводило до суттєвих затримок у роботі та у деяких випадках до відмов в обслуговуванні. Спеціалістами ЦТДН з підключенням зовнішніх експертів та інженерів «МАКСНЕТ» були знайдені рішення для нових викликів, що забезпечило безперебійну та надійну роботу системи.

У декілька ітерацій було змінено програмне забезпечення та збільшені апаратні ресурси доступні VM.

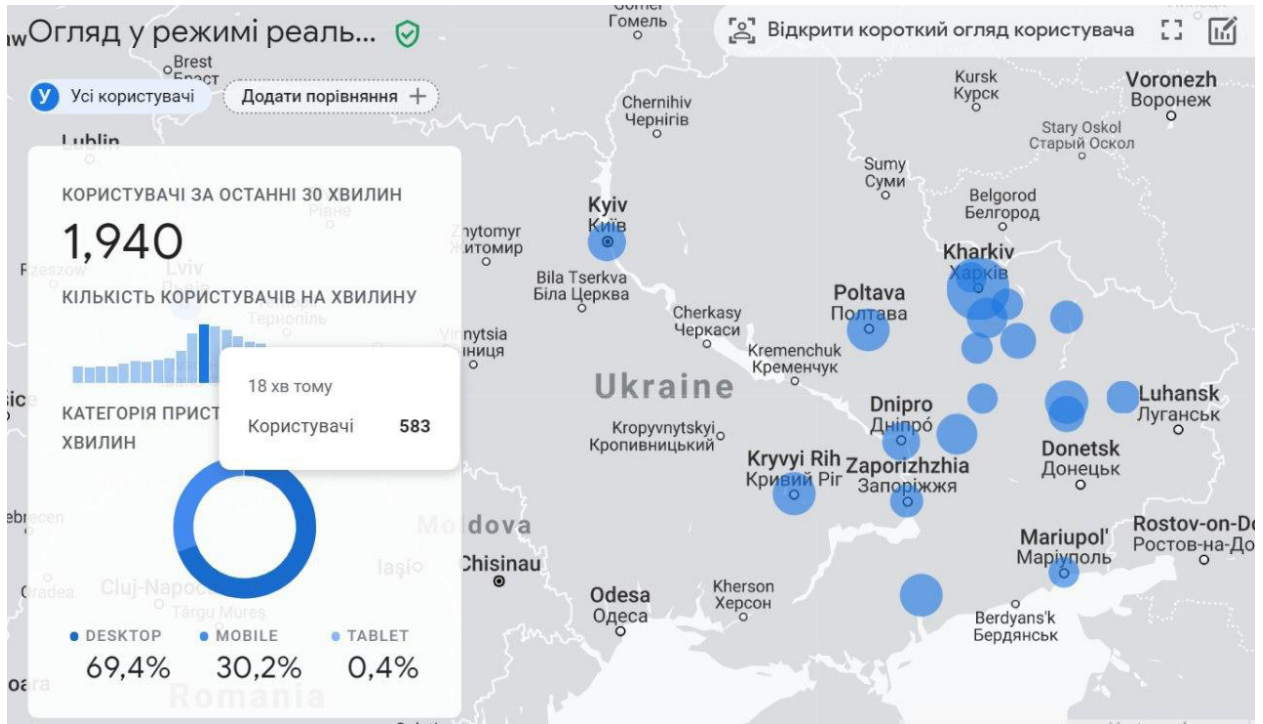


Рис. 3. Пікові навантаження на сервері під час навчання

Наразі апаратна конфігурація VM серверу є такою: 12 потоків (ядер) ЦПУ, 24 Гб ОЗУ, 500 Гб SSD, та мережевий диск — 400 Гб. Програмна частина теж була змінена: Ubuntu 18.04, Nginx, PHP-fpm 7.2, MySQL 5.7, Memcached 1.5.6.

Ці зміни допомогли стабілізувати роботу сервісу dl.nure.ua.

Сервіс зміг стабільно працювати при пікових навантаженнях до 600 користу-

вачів у хвилину та до 8 тисяч унікальних користувачів на день.

Середня кількість унікальних користувачів в тиждень була більше 10 тисяч.

Активна робота студентів та викладачів призвела до росту кількості та обсягу файлів у системі, що в свою чергу створило деякі перешкоди при створенні резервних копій (бекапів). Було знайдено рішення у вигляді створення тимчасових



Рис. 4. Статистика з 1 січня до 1 вересня 2020 р.

файлів бекапів на мережевому диску, та застосування ПЗ rclone для їх завантаження у корпоративний акаунт ГуглДиску, де вони будуть зберігатися на весь необхідний час.

Також на сервіс dl.nure.ua були дві незначні (3–4 години) DDOS атаки, після їх відбиття було зроблені деякі зміни у налаштуваннях мережевого фільтру (файрволу) та правил реагування на подібні атаки Fail2ban.

Серед найбільш важливих технічних проблем слід відзначити наступні:

- неможливість швидкої заміни апаратних засобів;
- недостатня кількість мультимедійних засобів (відео-камер, мікрофонів, навушників) у викладачів;
- недостатня пропускна здатність каналів Інтернет у закладі вищої освіти у випадку, коли кількість користувачів зростає у рази;
- неможливість оцінки та прогнозування навантаження на сервер під час проведення занять та у період сесії;
- швидкий зріст розміру системи;
- довгий у часі процес створення резервної копії системи.

Якщо проаналізувати найбільш загальні методичні проблеми, з якими зіткнулись більша частина викладацького складу, то до них можна віднести такі:

- слабка методична підтримка проведення занять із використанням різноманітних сервісів в Інтернет;
- нерозуміння відмінностей проведення очних та дистанційних занять;
- невміння застосовувати інтерактивні засоби навчання;
- нерозуміння принципів гейміфікації при навчанні;
- перенесення застарілих форм проведення занять у дистанційний формат;
- слабка мотивація студентів до самонавчання.

Після перших двох тижнів роботи у дистанційному форматі серед студентів була поширена анкета щодо визначення викладачів, які найкраще, на їх думку, справилися із дистанційним навчанням

та тих викладачів, які потребують додаткової уваги та допомоги з боку ЦТДН. Студенти загалом виразили позитивну думку щодо проведення занять у дистанційному форматі та визначили 43 викладача як найкращих (потім це було трансформовано у конкурс «Майстер дистанційного навчання»). Потребували допомоги, на погляд студентів, 21 викладач. З кожним викладачем було проведено спілкування та надана допомога за потребою

Якщо загалом підсумовувати отримані під час карантину результати, то слід відзначити наступне:

- всі студенти відновили доступ до сервісів у домені @nure.ua;
- більшість викладачів спробували роботу у системі dl.nure.ua;
- система управління освітнім процесом (dl.nure.ua) — сучасний інструмент, який при належному налаштуванні забезпечує автоматизацію більшості процесів для викладачів та адміністрації університету;
- необхідно постійно підтримувати, консультувати, навчати користувачів всіх ролей (студент, асистент, викладач, куратор категорії);
- можливо надавати підтримку загальноосвітнім кафедрам у реальному часі та формувати для них єдині загальні дистанційні курси;
- більшість викладачів не мотивовані оволодівати новими технологіями у навчанні (не тільки в дистанційному);
- деякі з викладачів не можуть колективно працювати в одному освітньому просторі (не мають досвіду спільної роботи, лякаються показати власні навчальні матеріали);
- не було ресурсів (людей та часу) у ЦТДН на те, щоб робити аналітичну роботу (хто, що та як якісно робить);
- існує багато невизначеності щодо навчального процесу (як проводити певні види занять, як проводити сесію, як зберігати електронні матеріали), всі ці рішення були віддані на рівень кафедр і вирішувалися несистемно;

— можливість використання альтернатив загальноуніверситетській системі призвела до того, що викладачі працюють не в єдиному освітньому просторі та не можуть отримати своєчасну та якісну підтримку. Крім того, можливо, пізніше їм доведеться перенавчатися, а це зайва витрата часу.

Переведення всіх освітніх процесів в он-лайн простір потребує нового погляду щодо адміністрування навчального процесу на різних рівнях. Так, значна доля моніторингу та контролю якості навчання припадає на рівні кафедр та факультетів. Дуже бажаним є наявність окремих відповідальних осіб, які у ролі «куратор категорії» можуть відслідковувати у реальному часі будь-яку освітню та адміністративну активність у системі (від додавання груп та відвідування занять до проведення підсумкових заліків та іспитів). Важлива також організація незалежного моніторингу на рівні факультету, коли активності кожної кафедри доступні для будь-якого працівника деканату. Також новим є розв'язування конфліктних ситуацій, які виникають саме у он-лайн навчанні. Наприклад, викладач несвоєчасно оцінив завдання, або студент змінив завдання після оцінки, або викладач змінив оцінку, або хибним було налаштування, яке не дало змогу студентам здати завдання, та інше.

Джерелом об'єктивної інформації є статистика, яка ведеться у системі за кожним користувачем. Студент повинен мати змогу подати апеляцію у деканат для розгляду конфліктних ситуацій.

Використання в університеті єдиної системи управління освітнім процесом дає можливість повністю та якісно відповідати на сучасні виклики у вищій освіті, а саме:

— контроль якості освітнього процесу, а не результатів навчання (завдяки моніторингу у реальному часі);

— студентоцентричність навчання (освітня траєкторія, вся освітня діяльність в одному місці, перегляд тільки власних оцінок за усіма дисциплінами);

— академічна доброчесність (перевірка на плагіат, прозорість для всіх);

— підвищення рейтингових показників (підвищення трафіку, наявність дистанційних курсів);

— перехід до масової бізнес-моделі адаптації освітніх програм за рахунок онлайн навчання.

Перспективи на майбутнє можна чітко розділити на декілька груп:

Технологічні.

Подальший розвиток хмарної складової системи, перехід на кластер віртуальних машин, який динамічно зможе перерозподілити навантаження. Більше уваги приділяти питанням безпеки та інтеграції до зовнішніх систем. Вивчати та вдосконалювати окремі модулі системи, які надають додаткові можливості викладачам та адміністраторам.

Педагогічні.

Постійне підвищення кваліфікації всіх учасників освітнього процесу. Створення конкретних рекомендацій щодо проведення окремих видів занять. Створення якісних відео-занять на власному відеоканалі. Проведення постійно діючого конкурсу серед викладачів щодо реального використання технологій дистанційного навчання. Створення механізму зворотного зв'язку із усіма учасниками освітнього процесу.

Організаційні.

Можливість постійного використання у денній та інших формах навчання (змішане навчання, дуальна освіта). Можлива зміна частини аудиторного навантаження у дистанційному вигляді. Повноцінна система управління освітнім процесом (групи, розклад, відвідування). Система контролю якості освітнього процесу (опитування та аналітика). Система визначення індивідуальної освітньої траєкторії студента у вигляді індивідуального навчального плану. Автоматичне формування необхідної звітності (журнал відвідувань, відомість оцінювання, додаток до диплому та інше). Можливість надавати відкриті курси для самонавчання та привабливості абітурієнтів. Можливість комерційного доступу до

дистанційних курсів

Слід також визначити загальні ризики, які можуть значно призупинити розвиток технологій дистанційного навчання у будь-якому університеті.

До таких ризиків слід віднести:

— застарілі стереотипи (особливо у адміністрації та викладацького складу післяпенсійного віку) щодо використання технологій електронного навчання у будь-якій формі навчання;

— слабка мотивація до саморозвитку та слабка ініціатива керівників підрозділів;

— неузгодженість в бізнес-процесах різних підрозділів, слабка інтеграція на рівні обміну інформації;

— недостатня якість навчальних матеріалів;

— академічна недоброчесність;

— бюрократичні процедури;

— паперовий документообіг;

— відсутність постійно діючих механізмів зворотного зв'язку та ефективного реагування на контроль якості саме освітнього процесу;

— низька оснащеність викладачів технікою (ноутбуками або планшетами);

— обмеження пропускної здатності мережевої інфраструктури (wifi, Internet).

Загалом слід відзначити, що систему масового дистанційного навчання успішно було побудовано за дуже короткий термін. Всі поточні проблеми були вирішені якісно та своєчасно. Є великий потенціал на подальший розвиток системи управління освітнім процесом в цілому.

15.09.2020