

## НАБЛИЖЕНА МОДЕЛЬ ПРИВАТНОЇ ХМАРИ У НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Михалевич Володимир Маркусович  
Чухно Михайло Васильович  
м.Вінниця

*Дана стаття присвячена формулюванню проблеми оперативної роздачі останніх версій електронних матеріалів під час аудиторних занять з вищої математики та розробці шляхів її вирішення на основі наближеної моделі хмарних обчислень. Показано, що вказана проблема пов'язана із можливістю та необхідністю постійної модифікації електронних навчальних матеріалів у напрямі їх вдосконалення. Запропоновано модель організації аудиторного заняття із забезпеченням оперативної роздачі останніх версій електронних навчальних матеріалів та технологію її реалізації на основі Linux Ubuntu, що передбачає наявність персональних мобільних пристроїв у студентів та відсутність доступу до глобальної або локальної університетської мережі.*

Ключові слова: оперативна роздача, останні версії електронних матеріалів, хмара, навчальні Maple-тренажери, ноутбук-сервер.

**Постановка проблеми** у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Інформатизація суспільства передбачає випереджальну інформатизацію галузі науки і освіти. Невипадково в Національній доктрині розвитку освіти України [6] зазначається, що пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), що забезпечують подальше удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві.

Одним із перспективних напрямків впровадження сучасних ІКТ є застосування систем комп'ютерної математики (СКМ) у викладанні дисциплін математичного спрямування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішених раніше частин загальної проблеми**, яким присвячується дана стаття. В роботах [2-4] розроблено концепцію та методику адаптації та використання СКМ Maple для навчання вищої математики студентів технічних спеціальностей через створення навчальних тренажерів для автоматизованого відтворення покрокового ходу розв'язання математичних задач, а також розроблено модель використання навчальних Maple-тренажерів (НМТ) для організації аудиторної та позааудиторної самостійної роботи студентів. Показано, що НМТ є одним з ефективних сучасних засобів формування умінь і навичок розв'язування типових задач з вищої математики (ТЗВМ) як елементів процедурної компетентності майбутніх фахівців інженерних спеціальностей. В той же час практика організації та проведення занять за вказаною методикою виявила ряд чинників, що зменшують ефективність її застосування. До таких чинників, зокрема, відноситься і так звана «проблема оперативної роздачі останніх версій електронних навчально-методичних матеріалів», про яку мова йтиме нижче. Указана проблема не є специфічною для методики використання НМТ, а звичайно з'являється під час використання широкого кола сучасних ІКТ.

**Мета статті** – розкрити сутність поняття та проблеми «оперативної роздачі останніх версій електронних навчально-методичних матеріалів» та розробити шляхи її по-

долання із залученням ідеології ХО для модифікації моделі організації аудиторного заняття із застосуванням НМТ.

**Виклад основного матеріалу.** Заняття з вищої математики із застосуванням НМТ, які показали свою ефективність в покращенні формування у студентів практичних навичок розв'язування ТЗВМ [2-5], можна проводити в комп'ютерних класах або в звичайних аудиторіях за умови, що студенти мають ноутбуки або планшети. У більшості випадків аудиторні заняття з вищої математики зі студентами проводиться в звичайних аудиторіях, в яких відсутній доступ до локальних та глобальних комп'ютерних мереж, що забезпечували б обмін даних між користувачами. Саме в цих випадках з'являється проблема оперативної роздачі НМТ студентам. Практика використання НМТ показала необхідність та доцільність, як створення нових тренажерів так і модифікації вже існуючих. Можливість постійного внесення змін у електронні навчальні матеріали є одною із суттєвих їх переваг перед паперовими варіантами. Тому виникає проблема оперативної роздачі останніх версій електронних навчальних матеріалів під час аудиторного заняття. Роздача НМТ за допомогою флеш-накопичувачів є доволі затратною за часом операцією для групи в 20-30 студентів. Під час здійснення такої операції спливає дорогий час, який відводиться на самостійну аудиторну роботу студентів. Для лекційного потоку з 50 і більше студентів проблема роздачі НМТ за допомогою флеш-накопичувачів є ще більш загостреною та практично нездійсненою в рамках аудиторного навчального заняття.

Отже подальшою нашою задачею є пошук шляхів розв'язання проблеми оперативної роздачі останніх версій електронних навчальних матеріалів під час аудиторного заняття.

Незважаючи на те, що забезпеченість засобами ІКТ системи освіти України стрімко зростає за останнє десятиліття, проте невеликим є відсоток викладачів вищої математики у технічних вузах, які націлені на повне використання можливостей, що надаються сучасними комп'ютерно-орієнтованими засобами навчання. Це зумовлено тим, що значна частина викладачів просто не розуміє, яким чином ІКТ можуть підвищити ефективність викладання. В значній мірі це відноситься і до впровадження інноваційних методик навчання на основі хмарних технологій.

За оцінками експертів надзвичайно перспективним на сьогодні є напрям інформатизації освіти, що полягає в реалізації технології хмарних обчислень (ХО). В.Ю.Биков [1] зазначає, що ХО за означенням Національного Інституту Стандартів і Технологій (NIST) США звичайно відносять до технологій розподіленої обробки даних, в якій ресурси комп'ютерних систем надаються користувачеві як інтернет-сервіс.

Одна з суттєвих перешкод на шляху впровадження технології хмарних обчислень (ТХО) полягає не тільки в недостатньо високому рівні ІК-компетентностей викладацького складу, відсутності відповідного науково-методичного забезпечення та відповідного рівня технічного забезпечення задля доступу до internet мережі, а в першу чергу у відсутності чіткого уявлення про можливі педагогічні моделі застосування переваг подібних технологій з метою підвищення ефективності викладання вищої математики у навчаль-

ному процесі вищих технічних навчальних закладах освіти.

Для вирішення проблеми оперативної роздачі останніх версій електронних методичних матеріалів авторами запропоновано модель “мобільного-серверу викладача”, а також розроблено та апробовано технологію її реалізації. Сутність даної моделі та технології її реалізації полягає у наступному.

Ноутбук викладача налаштовується спеціальним чином. Надалі за допомогою даного ноутбука, який для скорочення називатимемо ноутбук-сервером, матимемо можливість забезпечити доступ усіх інших зазначених пристроїв, що знаходяться в розпорядженні студентів під час навчання в звичайній навчальній аудиторії, до папки з усіма дидактичними матеріалами, в тому числі останніми електронними версіями НМТ, що необхідні для проведення заняття за заздалегідь розробленою методикою.

Слід зазначити, що безпосередньо доступ до каталогу з дидактичними матеріалами, що розміщений на ноутбук-сервері, здійснюється за сучасною технологією, яка вимагає наявності на клієнтських пристроях лише браузера. Важлива перевага указаної технології полягає у забезпеченні доступу до даного каталогу широкого кола клієнтських пристроїв, незалежно від встановленої на них операційної системи: Windows, Linux, MacOS, Android. Реалізація доступу до каталогу викладача за традиційною технологією із використанням файлового менеджера створює додаткові проблеми за умов використання різних операційних систем на ноутбук-сервері та клієнтських пристроях. Подібна технологія на сьогодні вважається застарілою. До того ж указана технологія унеможливує впровадження інших перспективних технологій, зокрема, технологію запуску віддаленого робочого стола.

Оскільки веб-сайти та їх бази даних зазвичай розташовані на серверах, а перегляд веб-сторінок здійснюється за допомогою браузера, тому й запропоновано назви “ноутбук-сервер” та “мобільний сервер викладача”.

Технологія “мобільного-серверу викладача” забезпечується тим, що на даний момент усі сучасні ноутбуки, нетбуки, планшети та інші мобільні пристрої обладнані безпроводними технологіями Wi-Fi, які надають можливість без складних налаштувань створювати локальну мережу в будь-якій звичайній аудиторії та підключати до мережі різні клієнтські пристрої незалежно від встановленої на них операційної системи, які мають у наявності браузер (або мають можливість встановлення браузера, у випадку користування не Desktop-ною, а серверною ОС). За таких умов викладачу не потрібно розбиратися в усіх нюансах налаштування тих чи інших операційних систем.

В нашому прикладі в якості ноутбука-сервера використовувався ноутбук з встановленою ОС Linux Ubuntu 12.04 LTS та такими програмними пакетами:

1. Apache – кросплатформенний HTTP-сервер, який надає можливість одночасно обслуговувати велику кількість клієнтів з мінімальним використанням ресурсів та передусім використовується для передачі через HTTP статичних та динамічних веб-сторінок;
2. MySQL – вільна система керування реляційними базами даних, яка впершу чергу, характеризується великою швидкістю, стійкістю, безпечністю і простотою у використанні;
3. PHP5 – скриптова мова програмування, яка надає можливість генерувати HTML-сторінки на стороні веб-сервера та має інструменти для створення запитів до різноманітних БД.

Слід зазначити, що для вирішення проблеми оператив-

ної роздачі останніх версій електронних навчальних матеріалів під час аудиторного заняття достатньо встановлення тільки додатка Apache зі стандартною конфігурацією. Встановлення та налаштування додатків MySQL, PHP5 та CMS Moodle відкриває більш широкі можливості для створення сайту через зручний інтерфейс, що позбавляє від надлишкової рутинної роботи, пов'язаної з верстанням сайту. В той же час налаштування указаних додатків є доволі клопіткою справою, якою звичайно займаються системні адміністратори.

У випадку встановлення тільки додатка Apache зі стандартною конфігурацією URL-адреса сайту, яку викладач має повідомити студентам, буде виглядати як IP адреса сервера, наприклад: <http://10.0.42.5/index.html>. При додатковому налаштуванні серверу Apache адреса сайту може виглядати більш компактно: <http://matem/>. Але головна перевага додаткового налаштування полягає в можливості використання однакової адреси, як для сайту викладача на зовнішньому хостингу, так і на ноутбук серверу. В результаті, за одною і тою самою адресою сайту викладача, студенти отримують доступ до електронних версій дидактичних матеріалів незалежно від того, в якій мережі вони знаходяться: глобальній мережі інтернет чи локальній мережі, що створена за допомогою ноутбука-сервера викладача. Зазначимо, що в описаних випадках студент фактично отримує доступ до фізично різних каталогів. Але, насамперед, тут важливо забезпечення зручності оперативної передачі даних для користувача.

Встановлення та налаштування додатків MySQL та PHP5 відкриває більш широкі можливості для самого серверу викладача. У першу чергу це надає можливість встановлення будь-якої CMS (від англ. Content Management System — система керування вмістом) через зручний інтерфейс, що позбавляє від надлишкової рутинної роботи, пов'язаної з верстанням сайту.

Встановлення та налаштування додатків MySQL та PHP5 відкриває більш широкі можливості для самого серверу викладача. Впершу чергу це надає можливість встановлення будь-якої CMS (від англ. Content Management System — система керування вмістом) через зручний інтерфейс, що позбавляє від надлишкової рутинної роботи, пов'язаної з верстанням сайту.

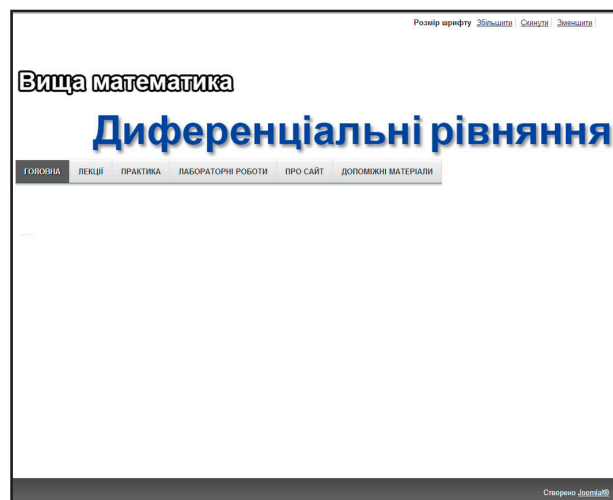


Рис. 1. Приклад власноруч створеного сайту.

На створення подібного сайту необхідно витратити від години до декількох днів в залежності від досвіду викладача та бажаного рівня дизайну.

На прикладі ноутбука з встановленою ОС Linux Ubuntu

12.04 LTS (ця система буде підтримуватись розробниками протягом 5 років поспіль) та з певними доопрацюваннями, викладач має можливість в будь якій аудиторії створити безпроводну мережу та через власноруч створений сайт

одночасно роздавати НМТ багатьом студентам під час проведення аудиторного заняття. Для створення бездротової мережі необхідно здійснити прості налаштування ноутбука – сервера (Рис. 2-4.)

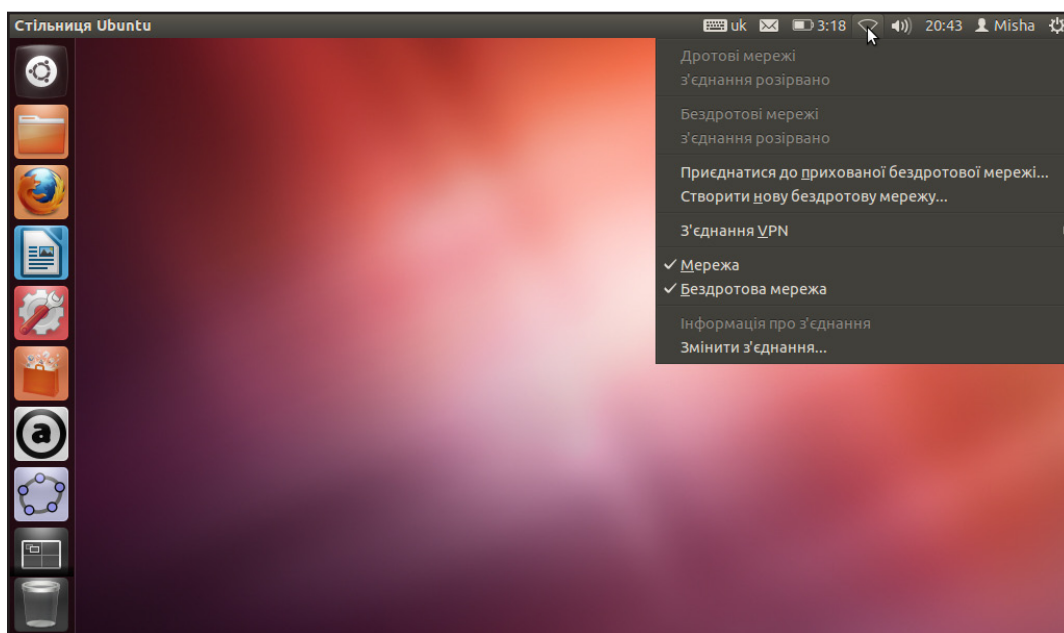


Рис.2. Створення бездротової мережі

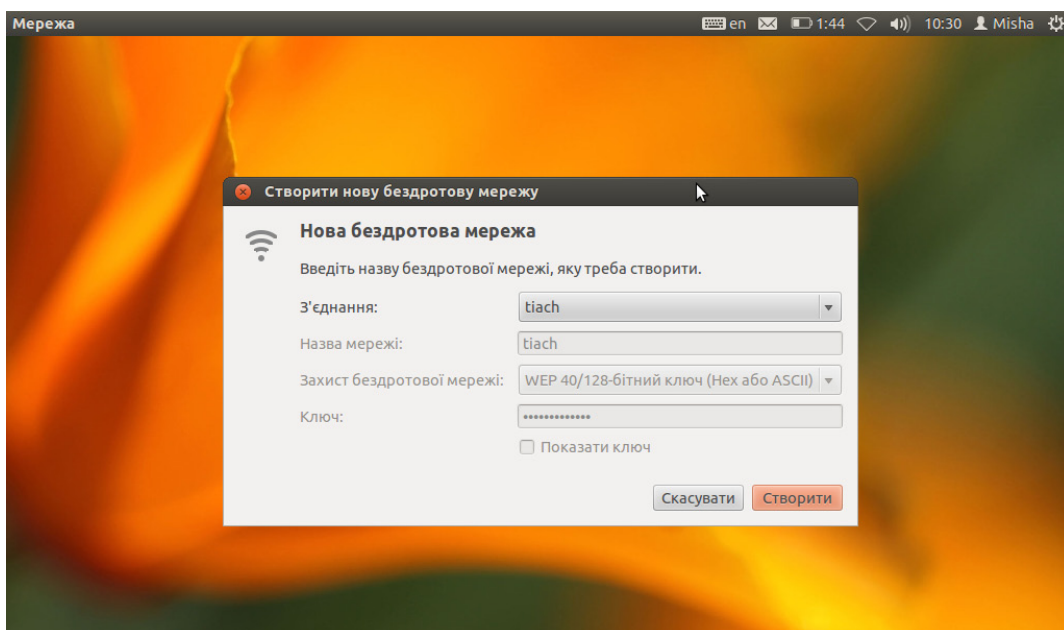


Рис.3. Створення точки доступу за допомогою системи Linux Ubuntu 12.04

Клацнувши по зображенню із мережею, що знаходиться у верхньому правому кутку екрана на верхній панелі, вибираємо пункт «створення нової безпроводної мережі». Таким чином ми створюємо безпроводну мережу і на екрані монітора відображається усі необхідні параметри для створення безпроводної мережі (Рис. 3). Студентам необхідно повідомити назву мережі, пароль доступу (за необхідності) та URL-адресу сайту для доступу до відповідного сервісу.

Після виконання вказаних дій на пристрої викладача у верхньому правому кутку екрана з'являється зображення іконки монітора. Цим самим система Linux Ubuntu 12.04 підтверджує факт створення безпроводної мережі, тобто комп'ютер викладача переведено в режим точки доступу,

що надає можливість обміну даними між ноутбук сервером та клієнтськими пристроями студентів.

Дану технологію «мобільного серверу» можна реалізувати і на базі Windows server 2008, але вона дещо громіздка і потребує значно більше налаштувань, що є доволі кропіткою роботою.

Для того, щоб з'ясувати місце запропонованої технології серед сучасних ІКТ, розглянемо більш детально моделі хмарних обчислень.

На даний час відсутній достатній досвід застосування в педагогічних цілях технологій хмарних обчислень. Відсутність державних ДСТУ та сформованих єдиних чітких понять або означень утруднюють проведення класифікації

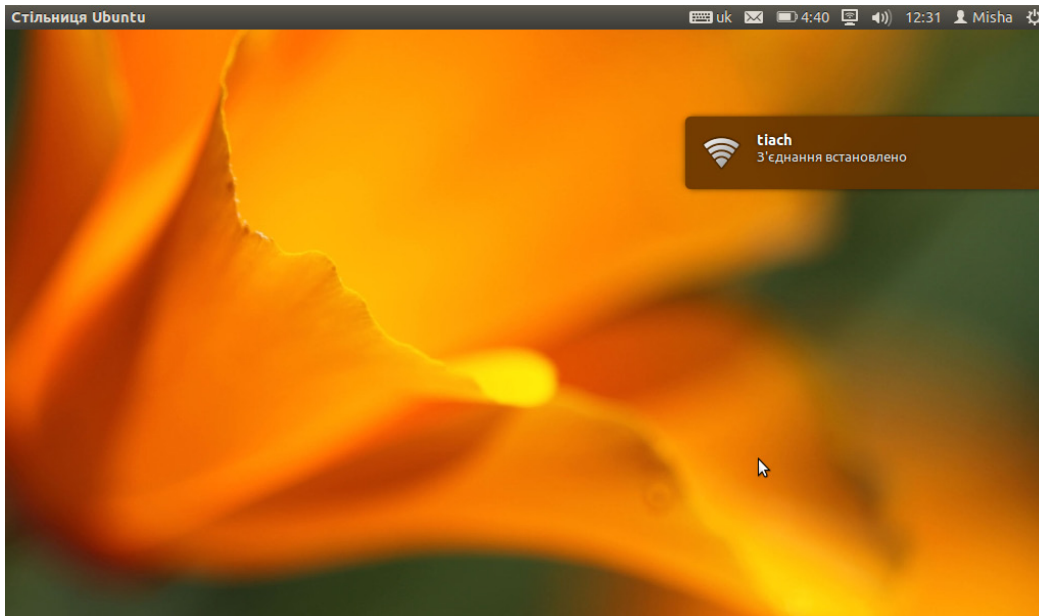


Рис.4. Повідомлення системи Linux Ubuntu 12.04 про створення мережі

різних педагогічних технологій та визначення ступеня їх приналежності до моделі хмарних обчислень. Це в свою чергу уповільнює широке запровадження в педагогічній практиці новітніх підходів, що базуються на моделі ХО. В той же час стандартами NIST визначено моделі розгортання та обслуговування хмарних обчислень, а також зафіксовано їх обов'язкові ознаки [8].

З огляду на запропоновану модель обміну даними між викладачем та студентами під час аудиторного заняття та розроблену технологію її реалізації пропонується введення поняття мобільна хмара викладача. Під цим поняттям розумітимемо хмару, що може бути створена викладачем в будь-якій навчальній аудиторії, на основі використання лише персонального комп'ютера, забезпеченого можливістю працювати в режимі дочки доступу, що надає можли-

вість створення безпроводної локальної мережі для надання сервісних послуг.

**Висновки.** Сформульовано та висвітлено проблему оперативної роздачі останніх версій електронних навчальних матеріалів під час аудиторного заняття, яка пов'язана із можливістю та необхідністю постійної модифікації електронних навчальних матеріалів у напрямі їх вдосконалення. Запропоновано модель організації аудиторного заняття із забезпеченням оперативної роздачі останніх версій електронних навчальних матеріалів та технологію її реалізації.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямі є застосування технології Ulteo OVD та CKM SAGE, що надасть можливість студентам здійснювати обрахунки на стороні серверу викладача під час аудиторного заняття.

#### Література та джерела

1. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти України // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – №6. – С.3-11
2. Крупський Я.В. Розвиток системи Maple у навчанні математики майбутніх інженерів-механіків: дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.10 «інформаційно-комунікаційні технології в освіті» / Крупський Ярослав Володимирович. – Київ, 2012. – 20 с.
3. Михалевич В.М. Розвиток системи maple у навчанні вищої математики Інформаційні технології і засоби навчання / В.М.Михалевич, Я.В.Крупський. – 2011. – №1 (21) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <www.journal.iitta.gov.ua>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
4. Крупський Я.В. Перевірка ефективності використання навчальних maple-тренажерів для організації самостійної роботи студентів / Я.В.Крупський // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №1 (27) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <www.journal.iitta.gov.ua>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
5. Михалевич В.М. Дослідження дидактичних принципів розробки тестових завдань в середовищі MAPLE / В.М.Михалевич, О.І.Тютюнник // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві": Конференція проводиться в рамках проекту "Освітні вимірювання, адаптовані до стандартів ЄС" за програмою Європейського Союзу Tempus та з нагоди 175-річчя Нац. пед. ун-ту ім. М.П.Драгоманова / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім.М.П.Драгоманова. – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – С.63-64
6. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу <www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
7. Михалевич В.М Підвищення ефективності самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів за допомогою Maple-технологій (перевіряючий комплекс) / В.М.Михалевич, Я.В.Крупський // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Випуск 23 «Педагогічні науки: реалії та перспективи». – К.: Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2010. – С.195-199
8. NIST Definition of Cloud Computing [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. – Загол. з екрану. – Мова англ..

*Данная статья посвящена формулировке проблемы оперативной раздачи последних версий электронных материалов во время аудиторных занятий по высшей математике и разработке путей ее решения на основе приближенной модели облачных вычислений. Показано, что данная проблема связана с возможностью и необходимостью постоянной модификации электронных учебных материалов в направлении их совершенствования. Предложена модель организации аудиторного занятия с обеспечением оперативной раздачи последних версий электронных учебных материалов и технологию ее реализации на основе Linux Ubuntu, что предполагает наличие персональных мобильных устройств*

у студентов и отсутствию доступа к глобальной или локальной университетской сетей.

*Ключевые слова:* оперативная раздача, последние версии электронных материалов, облако, учебные Maple-тренажеры, ноутбук-сервер.

*This article focuses on the formulation of the problem of distribution of operational latest versions of electronic materials during practical classes in higher mathematics and develop ways to solve it based on an approximate model of cloud computing. It has been shown that the problem being related to the possibility and the need for constant updating of electronic learning material in the direction of their improvement. A model of classroom lessons has been proposed ensuring rapid distribution of the latest versions of e-learning materials and technology for its implementation on the basis of Linux that requires a personal mobile devices to students and absence access to global or local university networks.*

*Key words:* operational distribution, the latest version of Electronic Materials, cloud, Maple-training simulators, laptop-server.