УДК 354:328.185

Грітченко Анатолій Григорович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри професійної освіти та технологій за профілями Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, м. Умань, Україна, тел.: 093-756-74-88, e-mail: anatoliy645@gmail.com, https//orcid.org/0000-0002-7814-2565

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Анотація.

Стаття присвячена проблемі використання хмарних технологій як сучасного засобу професійної підготовки майбутнього фахівця у вищій школі. Виокремлено ключові характеристики хмарних технологій (гнучке масштабування інфраструктури в залежності від потреб користувачів, широкий доступ до своїх даних та програм з будь-якого місця, де є Інтернет, і на будь-якому пристрої, що підтримує веб-браузер або мобільний додаток; об'єднання ресурсів для обслуговування кількох споживачів, які динамічно призначаються та перепризначаються відповідно до їх попиту, можливість відстежувати, контролювати та звітувати, забезпечуючи прозорість як для постачальника, так і для споживача використовуваної послуги тощо). Схарактеризовано моделі надання хмарних послуг в залежності від рівня контролю та відповідальності користувачів і постачальників послуг (програмне забезпечення як послуга– Cloud Software as a Service (SaaS); платформа як послуга – Cloud Platform as a Service (PaaS), інфраструктура як послуга – Cloud Infrastructure as a Service (IaaS)) та моделі розгортання (локації) хмарних освітніх середовищ (приватна хмара (private cloud), хмара співтовариства (community cloud), публічна хмара (public cloud), гібридна хмара (hybrid cloud). Акцентовано увагу на розвитку комунікативних, колективних, самостійних та ініціативних навичок студентів засобами хмарних технологій.

У статті розглядається не лише технічний аспект використання хмарних технологій у вищій освіті, але й їхній педагогічний потенціал. Автором досліджено ефективність використання хмарних технологій для активізації навчального процесу, стимулювання самостійності та творчого підходу до навчання студентів. Проаналізовано можливості персоналізації навчання за допомогою інструментів хмарних сервісів та їх вплив на розвиток індивідуальних здібностей студентів. Ця стаття є важливим доповненням до наукового дискурсу щодо застосування сучасних технологій у навчальному процесі та педагогічній практиці закладів вищої освіти.

Ключові слова: хмарні технології, хмаро зорієнтовані електронні освітні ресурси, професійна підготовка, майбутній фахівець, вища школа.

Hritchenko Anatoliy, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Vocational Education and Profile Technology Chair, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical

University, Uman, Ukraine, tel.: 093-756-74-88, e-mail: anatoliy645@gmail.com, https//orcid.org/0000-0002-7814-2565

CLOUD TECHNOLOGIES AS A MEANS OF PROFESSIONAL TRAINING OF THE FUTURE SPECIALIST AT UNIVERSITIES

Summary.

The article is devoted to the problem of using cloud technologies as a modern means of professional training of a future specialist in higher education. The key characteristics of cloud technologies have been highlighted. These are: flexible scaling of the infrastructure depending on the user's needs; wide access to their data and applications from any place where there is an Internet and on any device that supports a web browser or mobile application; pooling of resources to serve several consumers, which are dynamically assigned and reassigned according to their demand; the ability to track, control and report, providing transparency for both the provider and the consumer of the service used, etc. Cloud service provision models are characterized depending on the level of control and responsibility of users and service providers (Cloud Software as a Service (SaaS); Cloud Platform as a Service (PaaS), Cloud Infrastructure as a Service (IaaS) and deployment models (locations) cloud educational environments (private cloud, community cloud, public cloud, hybrid cloud). Attention has been focused on the development of students' communicative, collective, independent and initiative skills by means of cloud technologies.

The article considers not only the technical aspect of using cloud technologies in higher education, but also their pedagogical potential. The author has investigated the effectiveness of using cloud technologies to activate the educational process, stimulate independence and a creative approach to student learning. The possibilities of learning personalization using cloud technologies and their influence on the student's individual abilities development have been analyzed. This article is an important addition to the scientific discourse on the use of modern technologies in the educational process and pedagogical practice of higher education institutions.

Key words: cloud technologies, cloud-oriented electronic educational resources, professional training, future specialist, higher education institutions.

Постановка проблеми.

Хмарні технології - важливий етап розвитку сучасного інформаційного суспільства, який має значний вплив на різні галузі людської діяльності, зокрема на освіту. У сучасному світі, де ІТ засоби стають все більш доступними та потужними, використання хмарних технологій в освіті стає необхідністю, адже вони відкривають широкі можливості для модернізації професійної підготовки майбутнього фахівця у вищій школі.

Спрощення доступу до інформації, зручний обмін даними, спільна робота над проектами - ось лише декілька переваг, які пропонують хмарні технології в контексті освіти. Студенти можуть створювати спільні документи, презентації або відеоматеріали, обмінюватися ідеями та коментарями в реальному часі з

будь-якого пристрою, що має доступ до Інтернету. Це забезпечує гнучкість та мобільність освітнього процесу, сприяє розвитку комунікативних та колективних навичок, які є важливими для успішної роботи в сучасному суспільстві.

Крім того, використання хмарних технологій в освітньому процесі дозволяє стимулювати самостійність та ініціативність студентів. Вони можуть самостійно організовувати навчально-пізнавальну діяльність, використовуючи доступні онлайн-інструменти для пошуку інформації, вивчення нових матеріалів та розв'язання освітніх завдань. Це сприяє розвитку навичок самоорганізації та самоконтролю, які є важливими уміннями фахівця для подальшої професійної діяльності.

У статті розглянуто конкретні приклади використання хмарних технологій у вищій школі, зосереджено увагу на аналізі переваг такого засобу навчання, його впливу на розвиток професійних навичок та підвищення рівня компетентності майбутнього фахівця.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових роботах останніх років представлено різні аспекти впровадження хмарних технологій в освітній процес закладів освіти. Так, використанню засобів хмаро орієнтованого навчального середовища для розвитку ІК-компетентності вчителів присвятили дослідження О. Овчарук, І. Малицька, І. Іванюк, О. Гриценчук,О. Кравчина, Н. Сороко; формування цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики – Л. Шевчук, О Кобильська, О. Шевчук; професійних компетентностей вчителя математики – М. Кислова, О. Маркова, М. Попель, К. Словак, С. Шокалюк та інші. Проблемам організації навчального процесу у закладах освіти з використанням хмарних технологій займалися В. Биков, Н. Гнедко, В. Дем’яненко, Ю. Запорожченко, Г. Лаврентьєва, М. Пірко, М. Шишкіна та інші.

Проте, незважаючи на безперечну теоретичну і практичну значущість перерахованих досліджень, проблема залишається досі не вичерпаною, крім того, вона актуалізується з розробкою нових інтернет-ресурсів, що дозволяють реалізувати її на якісно іншому рівні.

Мета статті полягає в аналізі хмарних технологій та їх впливу на сучасний освітній процес професійної підготовки майбутніх фахівців у вищій школі.

Виклад основного матеріалу.

Нині вивчення практично будь-якої навчальної дисципліни у закладах вищої освіти проводиться із використанням сучасної комп'ютерної техніки. Розвиток комп'ютерних технологій сприяв створенню чималої кількості прикладних програмних продуктів, які використовуються чи потенційно можуть використовуватись в освітньому процесі.

Розглянемо можливості впровадження хмарних технологій в освітній процес професійної підготовки майбутнього фахівця, проаналізуємо переваги їх використання та оцінемо їх ефективність з урахуванням організації сучасного навчального процесу вищій школі.

Хмарні технології — це модель забезпечення зручного мережевого доступу за вимогою користувача до спільного пулу конфігурованих обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, сховищ, програм і послуг), які можна швидко одержати з мінімальними зусиллями керування або взаємодії з постачальником послуг [1, С. 2].

Виокремимо ключові характеристики, моделі обслуговування та розгортання (локації) хмарних освітніх середовищ.

Ключові характеристики хмарних технологій визначають їхню сутність та визначають відмінність від традиційних локальних обчислювальних середовищ. Ці характеристики роблять хмарні технології привабливими для різних сфер діяльності, включаючи науку та освіту. Вони дозволяють ефективно використовувати ресурси, забезпечуючи надійність, безпеку, гнучкість та масштабованість обчислювальних ресурсів та послуг.

Науковці виокремлюють п’ять ключових характеристик хмарних технологій:

– Самообслуговування та автоматизація (*On-demand self-service):* користувач може в односторонньому порядку визначати обчислювальні можливості (серверний час і мережеве сховище), за потреби автоматично, не вимагаючи взаємодії з кожним постачальником послуг.

– Широкий рівень доступу до мережі (*Broad network access).* Можливості доступні через стандартні механізми, які сприяють використанню різних клієнтських платформ (наприклад, мобільних телефонів, планшетів, ноутбуків тощо).

– Об’єднання ресурсів (*Resource pooling).* Обчислювальні ресурси постачальника об’єднуються для обслуговування кількох користувачів за допомогою моделі з кількома клієнтами, причому різні фізичні та віртуальні ресурси динамічно призначаються та перепризначаються відповідно до їх запитів. Існує відчуття незалежності розташування, оскільки користувач зазвичай не контролює чи не знає точного розташування наданих ресурсів, але може вказати його на вищому рівні абстракції (наприклад, країни, штату або центру обробки даних). Приклади ресурсів включають зберігання, обробку, пам'ять і пропускну здатність мережі.

– Гнучкість та маштабованість (*Rapid elasticity).* Можливість надавати та вивільняти, у деяких випадках автоматично, ресурси відповідно до запиту. Для користувачів можливості, доступні для забезпечення, часто здаються необмеженими і можуть бути використані в будь-якій кількості, і в будь-який час.

– Оптимізація обслуговування (*Measured service).* Хмарні системи автоматично контролюють і оптимізують використання ресурсів, в залежності від типу послуги (наприклад, зберігання, обробки, пропускної здатності, активних облікових записів користувачів). Використання ресурсів можна відстежувати, контролювати, забезпечуючи прозорість як для постачальника, так і для користувача [1, С. 2].

Хмарні послуги класифікують за моделями їх надання, які визначають, хто контролює і управляє інфраструктурою, платформою та програмним забезпеченням.

Найпоширенішими моделями надання хмарних послуг є:

– Програмне забезпечення як сервіс (*Software as a Service (SaaS)).* Можливість, яка надається користувачу, полягає у використанні додатків постачальника, які працюють у хмарній інфраструктурі. Програми доступні з різних пристроїв клієнта через інтерфейс пристрою клієнта, наприклад веб-браузер (електронна пошта), або програмний інтерфейс. Користувач не керує базовою хмарною інфраструктурою, включаючи мережу, сервери, операційні системи, сховище або навіть окремі можливості програми, за винятком обмежених параметрів конфігурації програм, призначених для користувача.

– Платформа як сервіс (*Platform as a Service (PaaS)).* Можливість, яка надається користувачу, полягає в розгортанні в хмарній інфраструктурі розроблених або придбаних споживачем додатків, створених за допомогою мов програмування, бібліотек, служб та інструментів, які підтримуються постачальником. Користувач не керує базовою хмарною інфраструктурою, включаючи мережу, сервери, операційні системи або сховище, але контролює розгорнуті програми та, можливо, параметри конфігурації для середовища розміщення програм.

– Інфраструктура як сервіс (*Infrastructure as a Service (IaaS)).* Можливість, яка надається користувачу, полягає в забезпеченні обробки, зберігання, мереж та інших фундаментальних обчислювальних ресурсів, де він може розгортати та запускати довільне програмне забезпечення, яке може включати операційні системи та програми. Користувач не керує базовою хмарною інфраструктурою та не контролює її, але має контроль над операційними системами, сховищами та розгорнутими програмами. Можливо, обмежений контроль окремих мережевих компонентів (наприклад, брандмауерів хостів) [1, С. 2–3].

Моделі надання хмарних послуг визначають рівень контролю та відповідальності користувачів та постачальників послуг, а також сприяють різноманітності та гнучкості у виборі та використанні хмарних ресурсів.

Як саме хмарні ресурси та інфраструктура доступні користувачам і де фізично знаходяться ці ресурси визначають моделі розгортання хмарних послуг. Найбільш поширеними моделями є:

– Приватна хмара (*Private cloud).* Хмарна інфраструктура надається для ексклюзивного використання одним організаційним суб’єктом, який володіє та управляє власними фізичними або віртуальними серверами, зберігальними пристроями та іншою обчислювальною інфраструктурою. Ресурси приватної хмари зазвичай розгортаються в межах внутрішньої мережі організації, що може забезпечувати більший контроль над безпекою та забезпеченням.

– Спільна хмара (*Community cloud).* Хмарна інфраструктура надається для спільного використання кількома організаціями, які мають спільні інтереси або вимоги. Постачальник хмарних послуг може надавати обчислювальні

ресурси, а учасники спільної хмари можуть ділитися відповідальністю за управління та безпеку.

– Публічна хмара (*Public cloud).* Модель хмарної інфраструктури, при якій обчислювальні ресурси (сервери, сховища даних і програмне забезпечення) надаються зовнішнім постачальником хмарних послуг і доступні для використання різними користувачами та організаціями через Інтернет. Публічна хмара надає можливість легко змінювати масштаби використання ресурсів в залежності від потреб користувачів.

– Гібридна хмара (*Hybrid cloud).* Модель хмарних обчислень, яка поєднує елементи приватної та публічної хмари. Користувачі залишаються унікальними об’єктами, але пов’язуються між собою стандартизованою або запатентованою технологією, яка забезпечує обмін даних і додатків (наприклад, розрив хмари для балансування навантаження між хмарами) [1, С. 3].

Згідно положення [2], електронні освітні ресурси – це «засоби навчання на цифрових носіях будь-якого типу або розміщені в інформаційно-телекомунікаційних системах, які відтворюються за допомогою електронних технічних засобів і застосовуються в освітньому процесі».

Електронні освітні ресурси: «відображують змістовно-технологічні компоненти освітніх методичних систем, формують предметно-інформаційні складові освітнього середовища (закритого і відкритого), утворюють наповнення освітніх електронних інформаційних систем, призначені для різнобічного цілеспрямованого використання учасниками освітнього процесу з метою інформаційно-процесуальної підтримки навчальної, наукової та управлінської діяльності, інформаційного забезпечення функціонування та розвитку освітніх систем» [3].

Виходячи з цих положень, під поняттям «хмаро орієнтовані електронні освітні ресурси» науковці пропонують розуміти «вид електронних освітніх ресурсів, що використовуються за хмарною моделлю доступу, а саме – навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, які розроблені в електронній формі, використовуються за хмарною моделлю доступу, відтворюються за допомогою відповідних електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, у частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами» [4, С. 111].

Хмаро орієнтовані електронні освітні ресурси можна класифікувати за різними видами залежно від їхніх функцій, призначення та способу використання. Ось деякі основні види хмарних освітніх ресурсів:

– *Електронні навчальні платформи.* Ці платформи надають набір інструментів та сервісів для створення, розгортання та управління навчальними курсами та програмами. Вони часто включають у себе можливості створення матеріалів, призначення завдань, відстеження прогресу студентів та забезпечення зворотного зв'язку.

– *Електронні бібліотеки та репозиторії.* Ці ресурси містять великий обсяг навчального контенту (підручники, статті, відео, аудіо та інші матеріали),

які доступні для використання студентами та викладачами. Вони можуть бути загальнодоступними або обмеженими за певними критеріями доступу.

– *Відео - та вебінарні платформи.* Ці платформи дозволяють створювати та транслювати відео- та вебінарні заняття, лекції та презентації. Вони можуть надавати можливості для інтерактивного спілкування, обміну ідеями та демонстрації матеріалів.

– *Інтерактивні навчальні ігри та додатки.* Ці ресурси створюють навчальні ігри та додатки, які допомагають студентам засвоювати матеріал у вигляді гри. Вони можуть бути спрямовані на розвиток різних навичок та знань, включаючи навчальні предмети.

– *Спільні платформи для співпраці та обміну*. Ці ресурси надають можливості для співпраці та обміну досвідом між студентами та викладачами. Вони можуть включати форуми для обговорення теми, групові чати для спілкування та спільні проекти та завдання.

– *Електронні засоби оцінювання та тестування*. Ці ресурси дозволяють створювати та проводити електронні тести, опитування та оцінювання знань студентів. Вони можуть надавати автоматизовану обробку результатів та аналіз успішності.

Ці різноманітні види хмарних освітніх ресурсів забезпечують широкий спектр можливостей для навчання та розвитку студентів, надаючи доступ до різних типів навчального контенту та інструментів.

Так, для розміщення хмаро орієнтованих програмно-методичних ресурсів доцільно використовувати Google Workspace for Education, яка є платформою хмарних обчислень, розробленою Google для освітніх установ. Вона надає доступ до набору продуктів та сервісів Google, призначених для полегшення комунікації, співпраці та навчання. Компоненти Google Workspace for Education: Gmail (надає студентам та викладачам зручний та надійний спосіб обміну повідомленнями, роблячи комунікацію між ними ефективною та ефективною); Google Docs (дозволяє студентам та викладачам легко обмінюватися матеріалами та спільно працювати над проектами та завданнями; Google Slides (надає можливість викладачам використовувати цей інструмент для розробки та редагування лекційних матеріалів, а студентам - для створення презентацій своїх проектів та доповідей в хмарі); Google Sheets (дозволяє аналізувати данні, створювати графіки та діаграми, а також здійснювати спільну роботу над обчисленнями в хмарі); Google Calendar (надає можливість студентам та викладачам організувати свій час, планувати зустрічі та події, а також спільно працювати над календарями та графіками); Google Drive (дозволяє студентам та викладачам зберігати, організовувати та ділитися документами, фотографіями, відео та іншими файлами); Google Classroom (є центральною платформою для навчання та організації занять, надає можливості для розробки завдань, відстеження прогресу студентів, комунікації та багато іншого).

Навчальні матеріали, розміщені в хмарі, можуть використовуватись педагогами та студентами для організації аудиторних та позааудиторних занять, дистанційного та мобільного навчання, методичної та індивідуальної роботи,

підготовки до виконання самостійних, курсових та екзаменаційних робіт тощо. Організація та підтримка роботи із застосуванням хмаро орієнтованих технологій надає можливість активізувати використання наявних і створювати нові освітні ресурси; розширити доступ до цих ресурсів студентів та викладачів; створити організаційну та технологічну базу для впровадження дистанційних, електронних та мобільних технологій у навчальний процес; покращити процес взаємодії між викладачем та студентом [5].

Хмарні технології навчання, як зазначає О. Маркова, – «це комп'ютерно орієнтована складова педагогічної технології, яка відображає деяку формалізовану модель певного компоненту змісту навчання і методики його подання у навчальному процесі, що представлена у цьому процесі педагогічними програмними засобами і передбачає використання хмарних ІКТ для розв'язування дидактичних завдань або їх фрагментів» [6, С. 246].

Практиками [7. С. 14] виокремлено такі основні хмаро орієнтовані інструменти, що використовують для проведення онлайн-конференцій (Skype, TeamViewer, Hangouts, AnyMeeting та ін.), сервіси для спільної роботи з документами в різних форматах (Google, OneNote, веб-додаток Microsoft Office, OneDrive та ін.), мобільні додатки (Google, карти, перекладачі, календарі, E-Mail, WhatsApp, Viber, QR Code Reader і Creator, Wattpad та ін.), додаткові інструменти (Padlet, Sway, Popplet, Kahoot, coggle. it, Trello, Prezi, TeamUp, MindMister, Youtube, Delicious та ін.).

Потужним електронним середовищем для наукової та освітньої діяльності, який надає можливості користувачам працювати з обчисленнями та програмуванням в хмарному середовищі без необхідності встановлення та налаштування програмного забезпечення на локальному комп'ютері є CoCalc. CoCalc використовує власні сервери для надання послуг користувачам (рис.1).

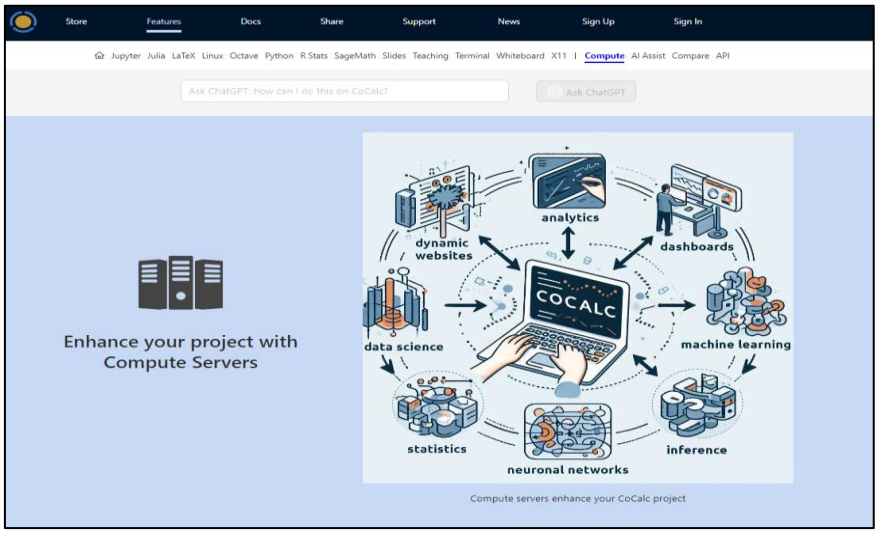


Рис.1. Сервери платформи CoCalc.

Сервери CoCalc:

– працюють у хмарному середовищі (знаходяться в дата-центрах і підтримуються провайдерами хмарних послуг), що забезпечує високу доступність та надійність послуги;

– використовують віртуалізацію для ефективного використання ресурсів, що дозволяє розділяти фізичні ресурси сервера між різними користувачами та забезпечувати їм необхідну потужність обчислень;

– забезпечують безпеку даних користувачів, включаючи шифрування даних, механізми автентифікації та авторизації, а також заходи захисту від вторгнень та злому;

– здатні масштабуватися в залежності від потреб користувачів, щоб забезпечити достатні ресурси для всіх користувачів;

– підтримують різні типи обчислювальних завдань, включаючи наукові обчислення, програмування, статистичний аналіз тощо;

– надають можливість користувачам працювати в інтерактивних середовищах, таких як Jupyter Notebooks, що дозволяє їм спільно працювати над проектами та ділитися результатами в реальному часі.

CoCalc має широкий спектр можливостей для виконання різних видів робіт:

1. *Обчислення та аналіз даних*. У CoCalc є можливість виконувати обчислення, статистичний аналіз та візуалізацію даних, використовуючи такі інструменти, як Python, R, Jupyter Notebooks, Pandas, Matplotlib тощо.

2. *Математичні обчислення та символьне обчислення*. Платформа надає підтримку для обчислень у різних галузях знань. Використовуються інструменти SageMath, SymPy, NumPy тощо.

3. *Наукові обчислення та моделювання*. У CoCalc можна виконувати складні наукові обчислення, розв'язувати диференціальні рівняння, моделювати фізичні системи, обробляти сигнали тощо.

4. *Викладання та навчання*. CoCalc є відмінним інструментом для викладання та навчання, оскільки він дозволяє створювати і ділитися матеріалами курсу, розробляти завдання для студентів, взаємодіяти з ними та вести журнали оцінювання.

5. *Розробка програмного забезпечення*. CoCalc підтримує роботу з різними мовами програмування, такими як Python, Julia, JavaScript, C++, Java тощо, надає інструменти для розробки, тестування та налагодження програм.

6. *Спільна робота та колаборація*. Завдяки можливостям спільної роботи та колаборації у реальному часі, ви можете спільно працювати над проектами з колегами або студентами, обмінюватися кодом, документами та коментарями.

7. *Виконання проектів та наукових досліджень*. CoCalc надає потужні інструменти для виконання проектів та наукових досліджень у різних галузях, де потрібні обчислення, аналіз даних та моделювання.

Основними робочими блоками у CoCalc є проекти. Користувач може створити декілька незалежних проектів – особистих робочих просторів, де зберігаються ресурси різних типів. Співавтори проекту можуть редагувати файли одночасно, зміни синхронізуються в режимі реального часу. Залежно від типу файлу, виконується певне завдання в онлайн-редакторі CoCalc. Наприклад, файли з розширенням «sagews» призначені для роботи з SageMath, «ipynb» запускають реалізацію Jupyter Notebook, «tex» відкриває редактор для

документів LaTeX. Користувачі також можуть працювати у повноцінному терміналі Linux, запускати графічні програми на віртуальному робочому столі або редагувати текстові файли.

У CoCalc інтегровані засоби штучного інтелекту (ChatGPT), які допомають виправляти помилки, створювати коди або фрагменти LaTeX, узагальнювати документи та багато іншого.

Як хмаро зорієнтоване предметне середовище, CoCalc у своєму складі містить як системи так й середовища програмування. На етапі створення нового проекту користувач має можливість обрати мову програмування. Відповідно до здійсненого вибору завантажується середовище із вбудованим компілятором.

Хмаро зорієнтована система підтримки навчання Google Classroom (рис. 2) надає можливість викладачам створювати та розміщувати завдання в електронному вигляді, а студентам – обирати необхідне завдання та виконувати його; при цьому надається можливість систематизації завдань та виконаних робіт у структуру папок та документів на Google Drive; організовувати процес навчання через Інтернет: створювати класи для навчання та додавати в них учасників, організовувати тематичні обговорення, отримувати та виконувати завдання, організовувати індивідуальні заняття, зберігати всі документи у структурі папок, оновлювати список виконаних робіт у реальному часі тощо [5, с. 96].

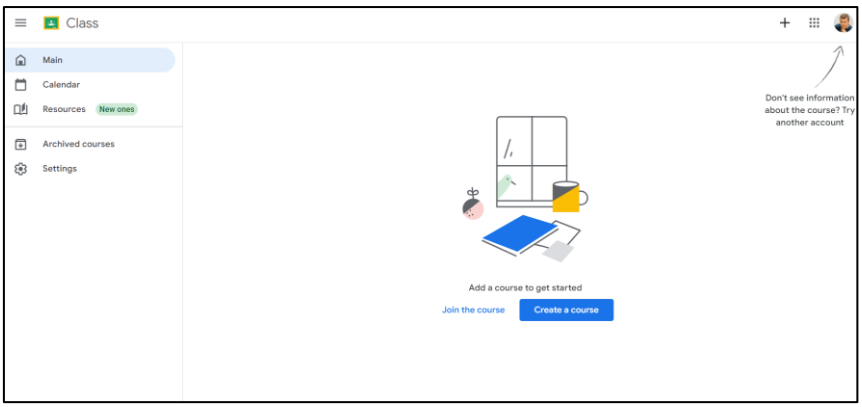


Рис. 2. Головна сторінка Google Classroom

Google Classroom спрощує процес організації, взаємодії та адміністрування занять та курсів в онлайн-середовищі.

Особливості Google Classroom:

1. *Легкість використання*. Google Classroom має інтуїтивно зрозумілий і простий інтерфейс, що дозволяє викладачам швидко створювати курси, додавати матеріали та запрошувати студентів.

2. *Інтеграція з Google Apps*. Платформа інтегрується з іншими інструментами Google, такими як Google Drive, Google Docs, Google Sheets, що дозволяє зручно обмінюватися документами та створювати спільні матеріали.

3. *Зручне подання завдань та їх оцінювання*. Викладачі можуть легко створювати завдання, прикріплювати до них файли, встановлювати терміни та оцінювати роботи студентів прямо в середовищі Google Classroom.

4. *Взаємодія та обговорення*. Суб'єкти освітнього процесу можуть спілкуватися один з одним через коментарі до завдань, обговорення та чати в межах кожного курсу.

5. *Миттєві оновлення та сповіщення*. Користувачі отримують сповіщення про нові завдання, коментарі та інші важливі події в Google Classroom, що дозволяє швидко реагувати та бути в курсі подій.

6. *Безпека та конфіденційність даних*. Google Classroom використовує захищені засоби шифрування та захисту даних, що забезпечує високий рівень конфіденційності інформації.

7. *Доступ з різних пристроїв*. Платформа доступна через веб-браузер на комп'ютерах та мобільний додаток для смартфонів та планшетів, що дозволяє користуватися нею з будь-якого пристрою з Інтернетом.

Google Classroom є важливим інструментом для навчання в сучасних умовах, де відбувається зростання потреб у дистанційному та гібридному навчанні.

Висновки. Результати проведеного дослідження показали, що хмарні технології є важливим інструментом вирішення педагогічних завдань за рахунок надання якісно нових можливостей для удосконалення освітнього процесу підготовки майбутнього фахівця у закладах вищої освіти. Вони дозволяють сформувати інтерактивне середовище, дають можливість студентам підвищувати пізнавальний рівень, вибирати способи навчання, а також сприяють розвитку у студентів таких важливих компетенцій, як взаємне співробітництво, оперативне вирішення проблем, розвиток комунікативних навичок, здатність критичного мислення тощо. Вони створюють можливості для розвитку дидактики та новітніх методик, нових форм освітнього процесу, відкривають можливості як перед студентами та викладачами, так і перед розробниками ресурсів, які безпосередньо пов'язані з освітньою діяльністю.

Перспективним напрямком подальших розвідок у даному напрямі вважаємо проектування хмаро орієнтованого освітнього середовища реалізації дистанційного та гібридного навчання у кризових умовах та його методичний супровід.

Література:

1. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing : Recommendation of the National Institute of Standards and Technology. Gaitherburg: National Institute of Standards and Technology, 201. URL: http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf (дата звернення: 10.02.2024).

2. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси: Наказ № 749 від 29.05.2019. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#Text (дата звернення: 13.02.2024).

3. Проект положення про електронні освітні ресурси / В. Ю. Биков та ін. Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 2014. 11 с.

4. Мерзликін О. В. Хмаро зорієнтовані електронні освітні ресурси підтримки навчальних фізичних досліджень. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2015. Том 49, № 5. С. 106-117. URL: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1269/956 (дата звернення: 12.02.2024).

5. Гнедко Н. М. Використання хмарних технологій для організації навчального процесу у закладах вищої освіти. *Інноваційна педагогіка*. Одеса: Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій, 2018. Вип. 4. С. 25 – 34.

6. Маркова О. М. Хмарні технології навчання: спроба визначення. *Новітні комп'ютерні технології.* Кривий ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. Т.XII. С. 244 – 247.

7. Використання засобів хмаро орієнтованого навчального середовища для розвитку ІК-компетентності вчителів : методичні рекомендації / О. В. Овчарук та ін. Київ: Літера ЛТД, 2019. 64 с.

References:

1. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing : Recommendation of the National Institute of Standards and Technology. Gaitherburg : National Institute of Standards and Technology, 201. URL: http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf [in English].

2. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro elektronni osvitni resursy: Nakaz № 749 vid 29.05.2019 [On the approval of the Regulation on electronic educational resources: Order No. 749 dated 05/29/2019]. (n.d.). https://zakon.rada.gov.ua Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#Text [in Ukrainian].

3. Bykov, V. Yu., Shyshkina, M. P., Lavrentieva, H. P., Demianenko, V. M., Lapinskyi V. V., Zaporozhchenko Yu. H., et al. (2014). *Proekt polozhennia pro elektronni osvitni resursy* [*Draft regulations on electronic educational resources*]. Kyiv: Instytut informatsiinykh tekhnolohii i zasobiv navchannia NAPN Ukrainy [in Ukrainian].

4. Merzlykin, O. V. (2015). Khmaro zoriientovani elektronni osvitni resursy pidtrymky navchalnykh fizychnykh doslidzhen [Cloud-oriented electronic educational resources supporting educational physical research]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia* – Information technologies and teaching aids. 49, 5, 106-117 Retrieved from http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/ download/1269/956 [in Ukrainian].

5. Hnedko N. M. (2018). Vykorystannia khmarnykh tekhnolohii dlia orhanizatsii navchalnoho protsesu u zakladakh vyshchoi osvity [The use of cloud technologies for the organization of the educational process in institutions of higher education]. *Innovatsiina pedahohika – Інноваційна педагогіка*. Odesa: Prychornomorskyi naukovo-doslidnyi instytut ekonomiky ta innovatsii, 4, 25-34 [in Ukrainian].

6. Markova. O.M. (2014). Khmarni tekhnolohii navchannia: sproba vyznachennia. [Cloud learning technologies: an attempt at definition]. *Novitni kompiuterni tekhnolohii – Новітні комп'ютерні технології*, (Vols. XII), (pp.244-247). Kryvyi rih: Vydavnychyi tsentr DVNZ «Kryvorizkyi natsionalnyi universytet» [in Ukrainian].

7. Ovcharuk, O. V., Malytska, I. D., Ivaniuk, I. V., Hrytsenchuk, O. O.,. Kravchyna O. Ye, Soroko, N. V. (2019). *Vykorystannia zasobiv khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha dlia rozvytku IK-kompetentnosti vchyteliv : metodychni rekomendatsii* [*Use of cloud-based learning environment for the development of teachers' IR competence: methodical recommendations*] Kyiv: Litera LTD [in Ukrainian].