

УДК 004.77:378.147]:621.382.8

ІНТЕГРАЦІЯ ХМАРНИХ ПЛАТФОРМ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС: ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА МІКРОСИСТЕМНОЇ ТЕХНІКИ

Пятайкіна М.І., Стрількова Т.О.

e-mail: mariia.piataikina@nure.ua, tetiana.strilkova@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МЕЕПІ,
м. Харків, Україна

The aim of this study is to analyze and evaluate the possibilities of integrating cloud platforms into the educational process of students specializing in Electronics and Micro- and Nanosystem Engineering, as well as to identify their advantages, disadvantages, and prospects for further development.

Розвиток цифрових технологій вимагає нових підходів до навчання студентів інженерних спеціальностей. Пандемія COVID-19 та воєнний стан в Україні зумовили необхідність впровадження дистанційної та змішаної форм навчання, що потребують ефективних онлайн-інструментів [1]. Одним із найбільш перспективних рішень у цьому контексті є хмарні платформи – технологічні середовища, які надають доступ до обчислювальних ресурсів, програмного забезпечення та сховищ даних через Інтернет [2, 3]. Основні категорії хмарних сервісів включають: IaaS (Infrastructure as a Service) – віртуальна інфраструктура: сервери, сховища, мережі; PaaS (Platform as a Server) – середовище для розробки та розгортання програм; SaaS (Software as a Service) – готові програмні рішення, доступні через веб-браузер; хмарні послуги обробки даних – дозволяють виконувати обробку та аналіз даних в хмарі [4].

Впровадження хмарних технологій дозволить студентам виконувати практичні та лабораторні роботи онлайн, працювати з будь-якого пристрою без потреби в потужному обладнанні та без потреби у встановленні локального програмного забезпечення, спільно працювати над проектами в режимі реального часу, а також проводити складні розрахунки. В процесі навчання студентів спеціальностей «Електроніка» та «Мікро- та наносистемна техніка» хмарні платформи можуть використовуватися для моделювання електронних схем (Tinkercad Circuit – простий інструмент для базового навчання схемотехніки; Multisim Live – потужна хмарна система для аналізу аналогових та цифрових схем, LTspice Web – онлайн версія для симуляції аналогових та цифрових схем, EasyEDA – моделювання та розробка друкованих плат), для програмування мікроконтролерів та IoT у хмарних середовищах (Arduino Cloud, Blynk, Google IoT – для налаштування та тестування IoT-пристроїв), для дослідження мікро- та наносистем (моделювання нових матеріалів, аналіз наноструктур та мікроелектромеханічних систем (MEMS)). Попри значні переваги, використання хмарних технологій у навчальному процесі має деякі

обмеження – залежність від стабільного інтернет-з'єднання, обмежений функціонал хмарних платформ у порівнянні з локальними програмами, проблеми безпеки та конфіденційності при зберіганні даних проєктів у хмарі, обмежена продуктивність для складних симуляцій у порівнянні з локальними версіями. Попри виклики, подальший розвиток хмарних платформ відкриває нові можливості для навчального процесу: використання штучного інтелекту у хмарних платформах дозволить робити автоматичний аналіз схем та рекомендації щодо їх покращення, можливості розширення AR/VR у моделюванні електронних пристроїв, створення універсальних онлайн-лабораторій для навчання та наукових досліджень, потенціал інтеграції з IoT-системами для тестування реальних пристроїв.

Впровадження хмарних технологій до навчальних програм та дисциплін (наприклад, Цифрова схемотехніка, Моделювання електронних схем), використання комбінованого навчання, що поєднує традиційні заняття з онлайн-моделюванням є перспективними для підготовки майбутніх спеціалістів, забезпечуючи доступність, ефективність та сучасний підхід до навчання. Активне впровадження дозволить підвищити якість освіти та відповідати сучасним технологічним викликам [5].

Впровадження хмарних технологій у навчальний процес студентів спеціальності Електроніка та Мікро- та наносистемна техніка відкриває нові можливості для інтерактивного навчання, практичної підготовки студентів та проведення інноваційних досліджень, дозволить тісно співпрацювати між університетами, технологічними компаніями та науковими центрами для подальшого розвитку цифрової освіти у сфері електроніки.

Список використаних джерел

1. Стрілкова Т., Тележкіна О., Бабіченко О., Калмиков О., Пятайкіна М. Дистанційні технології – методи динамічного сприйняття інформації як система // Новий колегіум. 2020. – № 3. – С. 25 – 33. <https://doi.org/10.30837/nc.2020.3.25>
2. Шмідт А.О., Стрілкова Т.О. Вплив інформаційних цифрових технологій на якість сучасної технічної освіти // XVIII Міжнародна науково-практична конференція «Побудова інформаційного суспільства ресурси та технології», Київ, Міністерство освіти і науки. 19-20 вересня, 2019, С. 293 – 296.
3. Mykytenko, P., Halytskyi, O. (2021). The use of modern cloud technologies in the education process of higher education. *Educational Discourse: Collection of Scientific Paper*, 33(5), 7-17. [https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.33\(5\)-1](https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.33(5)-1).
4. Ashraf Ali, Abdullah Alourani (2021). An Investigation of Cloud Computing and E-Learning for Educational Advancement. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 21(11), 216-222. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.11.30>.
5. Стрілкова Т. О. Інформаційні технології та інструменти – основа міждисциплінарної та багатопрофільної технічної та фізико-математичної освіти // Міжнародна науково-практична конференція «СВІТОВІ ОСВІТНІ ТRENДИ: НАВЧАННЯ ВПРОДОВЖ ЖИТТЯ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ». 20-21 червня 2024, Київ, Том 5.