

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ У КОМБІНОВАНОМУ НАВЧАННІ СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Стрюк А. М.

Ряд досліджень показують, що значна частка самостійної роботи – від 30% до 80% [1; 2] – під час вивчення тієї чи іншої дисципліни та інтенсивне використання ІКТ в навчальному процесі створює умови для реалізації комбінованого навчання – цілеспрямованого процесу здобування знань, умінь та навичок, що інтегрує аудиторну та позааудиторну навчальну діяльність суб'єктів освітнього процесу за умови педагогічно виваженого поєднання технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання. Аналіз навчальних планів підготовки бакалаврів програмної інженерії показав, що частка самостійної роботи з системного програмування (58%) у середньому на 5% вище, ніж в цілому по циклу професійно-практичної підготовки, що робить доцільним використання комбінованого навчання під час навчання саме системного програмування.

Формування компетенцій зі створення системного програмного забезпечення та використання системних викликів та сервісів операційних систем при розробці прикладного програмного забезпечення передбачає набуття навичок проектування програмного забезпечення; розробки програм на основі аналізу математичних моделей і алгоритмів; конструювання інструментального програмного забезпечення для розробки системного та прикладного програмного забезпечення (компіляторів, текстових процесорів, оболонок операційних систем); конструювання операційних систем та їх оточення; використання системних викликів та сервісів операційних систем та їх оточення для розробки нового системного програмного забезпечення; забезпечення захищеності програм і даних від несанкціонованих дій; верифікація програмного забезпечення; розробка інструкцій з використання програм, оформлення необхідної технічної документації.

На основі аналізу зазначених компетенцій розроблено загальну структуру навчального матеріалу і визначені методи навчання, що будуть застосовані під час вивчення окремих тематичних розділів системного програмування. Більшість з цих методів орієнтовані в першу чергу на практичну діяльність майбутніх інженерів-програмістів. Але виконання деяких практичних завдань, пов'язаних, з дослідженням механізмів операційних систем неможливо виконати без спеціалізованого програмного забезпечення. Так для проведення комп'ютерних експериментів під час вивчення відповідних тематичних розділів були розроблені віртуальні лабораторії, що моделюють різні стратегії планування процесорного часу в системах з одним процесором, планування процесорного часу в багатопроцесорних системах, розподілення пам'яті. Під час практичних занять, студенти отримують завдання, пов'язані з проведенням експериментів в середовищі цих віртуальних лабораторій.

Формування навичок програмування комп'ютерних систем на рівні машинних команд без використання сервісів операційних систем також викликає труднощі, пов'язані з неможливістю виконувати відповідні практичні завдання за межами спеціально обладнаної лабораторії. Щоб зробити виконання відповідних практичних робіт апаратно та програмно незалежним,

розроблено віртуальну лабораторію, що демонструє покрокового виконання програм центральним процесором. Для забезпечення найбільшої наочності процесу виконання програми робоча область віртуальної лабораторії імітує роботу програми налагоджувача. В окремих вікнах робочої області відображаються: вихідний текст програми у вигляді шістнадцяткових кодів та мнемонічних команд асемблеру; вміст поточного сегменту оперативної пам'яті у шістнадцяткових кодах та символах ASCII; вміст основних регістрів процесору; стан регістру прапорів; вміст програмного стеку. У середовищі цієї віртуальної лабораторії студенти виконують практичні завдання за темами: «Команди пересилання», «Команди арифметичних та логічних операцій», «Програмування на рівні портів вводу-виведення», «Виведення на екран за допомогою функцій BIOS», «Зчитування даних з клавіатури» та ін. Для роботи з віртуальною лабораторією потрібен лише веб-браузер, що надає можливість виконувати практичні завдання з використанням як більшості комп'ютерів, так і мобільних пристроїв.

Кожна віртуальна лабораторія може використовуватися викладачем під час роботи зі студентами для наочної демонстрації та студентами під час самостійної роботи для ознайомлення з прикладами, що наведені в навчальних матеріалах курсу, а інтеграція віртуальних лабораторій у систему управління комбінованим навчанням надає можливість їх системного, заздалегідь спланованого використання. План вивчення кожного тематичного розділу, побудований з використанням елементів проблемного навчання, передбачає як аудиторну, так і позааудиторну роботу діяльність студентів та викладачів з використанням системи управління комбінованим навчанням. В таблиці 1 показано типові етапи вивчення окремого розділу, діяльність, та засоби системи управління комбінованим навчанням, що виконуються на кожному етапі.

Таблиця 1.

Типовий план вивчення окремого тематичного розділу

№	Етапи вивчення розділу	Аудиторна діяльність		Позааудиторна діяльність з використанням системи управління комбінованим навчанням					
		Лекції	Лабораторні роботи	Повідомлення	Форум, чат	Навчальні матеріали	Індивідуальні роботи	Тестування	Віртуальні лабораторії
1	Визначення цілей та розгляд плану розділу								
2	Постановка проблеми для розв'язання								
3	Генерація ідей, активізація вже отриманих знань та власного досвіду								

4	Узагальнення ідей, розгляд правил і методів, що можна реалізувати на базі цих ідей								
5	Демонстрація практичного застосування розглянутих правил і методів								
6	Самостійне вирішення практичних задач								
7	Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу								
8	Аналіз, оцінки, висновки								

Деякі етапи такого плану, наприклад, пошукову діяльність, пов'язану з генерацією, обговоренням та узагальненням ідей, важко реалізувати в рамках традиційних форм організації навчального процесу – лекції, практичного або лабораторного заняття – у зв'язку з часовими обмеженнями, що мають ці форми занять. Реалізувати ці етапи можна за рахунок більш продуктивного використання часу, що відведено студентам на самостійну роботу, із залученням засобів ІКТ, системне використання яких досягається за рахунок застосування системи управління комбінованим навчанням.

Навчання за цим планом здійснюється при підготовці бакалаврів програмної інженерії у Криворізькому національному університеті. Ведуться розробки нових віртуальних лабораторій, удосконалюється система управління комбінованим навчанням та методика її використання.

Література

1. Sener J. Why are there so few fully online BA/BS programs in traditional “arts and sciences” disciplines? / John Sener // On the Horizon. – 2002. – Vol. 10. – Iss. 1. - P. 23-28.
2. Allen I. E. Online Nation: Five Years of Growth in Online Learning [Electronic resource] / I. Elaine Allen and Jeff Seaman. – Solan-C. – 2007. – 26 p. - Mode of access : http://sloanconsortium.org/sites/default/files/online_nation.pdf