

БАГАТОЦІЛЬОВИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ КОМПЛЕКС

Карпов О.В., Кузьменко І.О. Мірських Г.О.

Вибуховий розвиток технологічної компоненти людської культури вимагає від вищої технічної школи суттєвих змін, які стосуються як методології подання навчального матеріалу так і організаційних основ технічного оснащення навчальних лабораторій. Адже протягом п'яти – шести років (час навчання у вищому технічному навчальному закладі) обсяг технічних знань у світі збільшується майже вдвічі, що, звичайно, позначається на технічному рівні обладнання, яке використовується провідними виробничими та дослідницькими організаціями, підприємствами у повсякденній роботі. Притаманний вищій технічній освіті об'єктивний консерватизм помножений на сьогоденні фінансові труднощі навчальних закладів країни призводить до сумної необхідності використовувати в лабораторних практиках устаткування та вимірювальні прилади, що морально та технічно застаріли. Це, звичайно, не дає можливості ознайомити студентів з сучасним устаткуванням, відповідними технологіями та методиками дослідження матеріальних об'єктів, процесів, явищ.

Можливим виходом з вказаної ситуації можна вважати розроблення нової методологічної основи лабораторних практикумів, що базується на широкому використанні комп'ютерних технологій, які, так би мовити, поєднують віртуальне та реальне середовище, передбачають їх інтеграції, взаємне проникнення. Оснащення лабораторій, яке відповідає вимогам такої технології, доречно називати *багатоцільовим навчальним лабораторним комплексом* (БНЛК). Відмітимо, що поєднання віртуального та реального середовища дозволяє використовувати БНЛК як в процесі безпосереднього спілкування студентів з викладачем, так і в рамках дистанційних методів навчання.

Багатоцільовий навчальний лабораторний комплекс – набір самодостатніх модулів, що відображають визначені елементи навчального процесу, можливості БНЛК та порядок його використання.

Необхідний для продуктивної роботи БНЛК набір модулів визначається переліком:

- *інформаційно-технічний модуль* — містить інформацію про призначення, можливості та правила використання БНЛК, програмне забезпечення для роботи в віртуальному та реальному просторі, математичні моделі матеріальних об'єктів та процесів, технічні засоби (комп'ютери та відповідне периферійне оснащення для з'єднання їх з реальним лабораторним обладнанням);

- *теоретичний модуль* — містить необхідні теоретичні відомості з питань, які підлягають дослідженню (навчальні посібники, підручники, методичні вказівки щодо вивчення відповідної дисципліни тощо); вся вказана інформація має надаватися переважно в електронному вигляді з можливістю її отримання студентами через мережу Інтернет;

- *методичний модуль* — містить інформацію, що необхідна для виконання конкретних робіт (завдання, методичні вказівки, довідкові дані т. ін.); поруч з традиційною формою подання інформації у вигляді методичного матеріалу навчального характеру, має містити інформацію у вигляді, що використовується дослідницькими, проектними та виробничими підприємствами (стандарти різних рівнів, вказівки конструктору підприємства, вказівки щодо спеціалізації цехів та дільниць визначеного підприємства, зразки комплектів конструкторської та технологічної документації, т.п), що сприятиме використанню контекстної методики подання матеріалу;

- *модуль перевірки знань* — містить контрольні питання, збірники задач, тестові завдання т.ін.; задача модулю — забезпечення автоматизованого режиму контролю знань, який дозволив би студенту об'єктивно оцінити досягнутий рівень вивчення предмету, отримати інформацію щодо можливості комфортного перебування у відповідному професійному середовищі; побудова цього модулю спирається на інтерактивні принципи обміну інформацією, включати елементи, які б надавали можливість студенту самостійно вибирати контекстне середовище вирішення задачі, наприклад, вибір типу підприємства за характером робіт (дослідницьке, проектне, виробниче, експлуатаційне тощо) або за ступенем розвитку інфраструктури, спеціалізацією підрозділів та ін.

- *лабораторний модуль* — включає визначені матеріальні об'єкти, що є предметом досліджень (матеріальні об'єкти та їх складові частини - компоненти, вузли, блоки, т.п., макети для дослідження окремих структурних одиниць апаратури, технологічних процесів, властивостей речовини, тощо); особливістю цього модулю є відсутність (повна або часткова) реальних вимірювальних приладів, замість яких використовуються віртуальні прилади; можлива також заміна матеріальних об'єктів, процесів, речовини, які складають предмет дослідження, їх віртуальними образами (математичними моделями).

Багатоцільовий навчальний лабораторний комплекс характеризується високим рівнем автономності та пристосованості для самостійної роботи студентів, для впровадження дистанційних форм навчання (при цьому, звичайно, вся інформація має надаватися в електронному варіанті). Відмітимо, що відповідне наповнення методичного модулю дозволяє використовувати БНЛК не тільки в навчальному процесі, але і для виконання реальних проектних робіт та досліджень. Це забезпечує можливість використання сучасних методологій вищої технічної освіти, спрямованих на роз-

виток професійної компетентності студентів [1].

Для реалізації БНЛК доцільно використати програмне середовище *LabView*, пристосоване для формування програмно-технічних комплексів, до складу яких входять як віртуальні так і реальні складові частини [2]. Адже віртуальні інструменти *LabView* з одного боку можна характеризувати як реальні пристрої, бо наявність спеціальної плати вводу-виводу забезпечує всі зовнішні підключення реальних елементів до комп'ютера, а останній забезпечує відображення на екрані органів керування та індикації, що притаманні реальному пристрою, а з другого боку ці віртуальні інструменти дозволяють організувати суцільно віртуальний режим роботи (організувати експеримент у віртуальному середовищі), при якому використовуються математичні моделі елементів.

Первинне ознайомлення з БНЛК студентів, що навчаються за радіотехнічними та спорідненими спеціальностями, здійснюється за допомогою розробленого комплексу навчальних завдань. Ці завдання спрямовані на програмування математичних виразів з використанням формульних модулів, що реалізуються відповідними віртуальними інструментами, та на програмування процедури дослідження віртуальних радіотехнічних кіл. Такий підхід дозволяє студентам достатньо швидко зрозуміти методологію роботи програмного середовища, та отримати початкові знання з використання для програмування графічного редактора *G*, котрий використовується *LabView*.

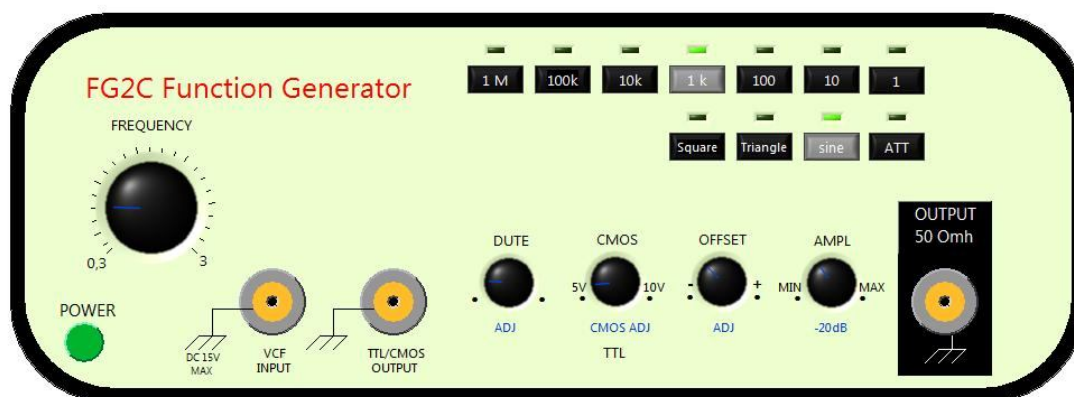
Однією зі складових частин БНЛК є база контрольно-вимірювального та іншого лабораторного оснащення, яке забезпечує функціонування. При цьому це оснащення може бути як віртуальним так і реальним.

Використання віртуального інструменту в якості реального вимірювального приладу є економічно доцільною альтернативою існуючим вимірювальним приладам. Належна побудова вимірювального приладу в середовищі *LabView* дозволяє не тільки забезпечити повноцінне виконання навчальних, дослідницьких та проектних завдань, але й дозволяє студентам оволодіти навичками роботи з сучасною вимірювальною технікою. Звичайно, робота з віртуальними вимірювальними приладами в рамках БНЛК дозволяє вищому навчальному закладу економити суттєві матеріальні ресурси, не знижуючи якість навчання.

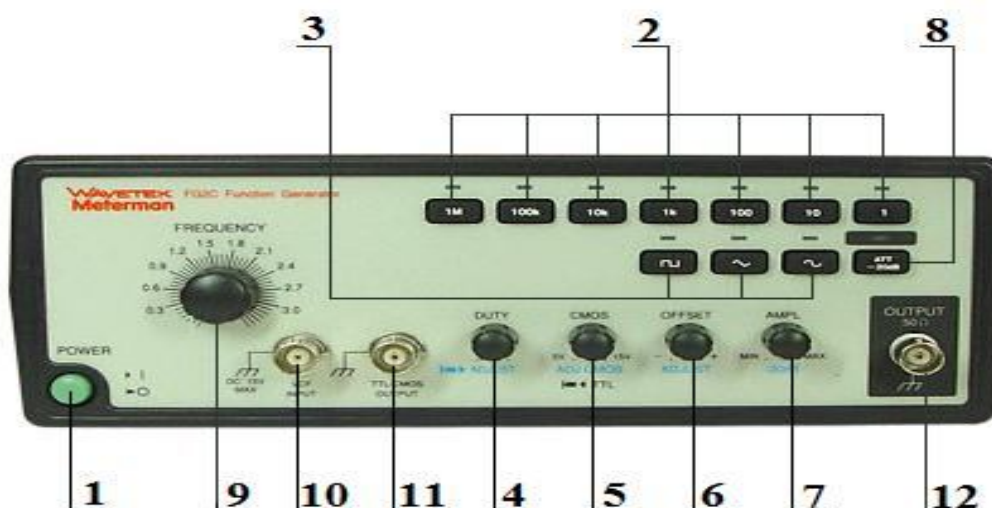
В якості прикладу на рис. 1а наведена лицьова панель віртуального генератора, який є аналогом генератора FG2C, що виробляється фірмою *Wavetek Meterman*. Лицьова панель реального генератора зображена на рис. 1б. Як видно, за своїм зовнішнім виглядом представлений віртуальний генератор повністю відповідає реальному аналогу. Ця відповідність простирається і на функціонування органів управління, характер вибору режимів та параметрів вихідних сигналів.

Користування представленим віртуальним генератором під час прове-

дення дослідницьких робіт регламентується інструкцією з використання реального генератора.



a



б

Рис. 1

- 1 — кнопка ввімкнення живлення; 2 — кнопки вибору частотного діапазону;
3 — кнопки вибору типу сигналу; 4 — регулятор робочого циклу;
5 — регулятор сигналу (TTL/CMOS); 6 — регулятор
регулятор амплітуди вихідного сигналу; 8 — кнопка атенюатора "- 20 дБ";
9 — регулятор частоти; 10 — вхідний контактор VCF/MOD (зовнішнє управління частотою сигналу); 11 — вихідний контактор TTL/CMOS;
12 — основний вихідний контактор генератора

Лабораторний практикум, курсове та дипломне проектування, самостійна науково-дослідницька робота - важливіші фактори професійного становлення майбутнього спеціаліста. Ці компоненти навчального процесу в повній мірі відповідають своєму призначенню лише за умови їх відповідності рівню, що досягнутий в даній галузі техніки та технології. Лише за цих умов можна забезпечити відповідний рівень підготовки випускника вищого технічного навчального закладу, заклавши основу його професій-

ної успішності. Для вирішення цієї задачі ефективним є використання багатогоцільових навчальних лабораторних комплексів, які побудовані на основі принципів інтеграції, взаємного проникнення віртуального та реального середовища, що містить віртуальні та реальні матеріальні об'єкти (які є предметом дослідження), вимірювальні прилади тощо. Використання БНЛК дозволяє сьогодні економічно та технічно обґрунтованим шляхом забезпечити необхідні умови для формування професійної компетентності випускників вищих технічних навчальних закладів.

Література

1. Зінковський Ю.Ф., Мірських Г.О. Компетентнісний підхід при підготовці фахівців у вищих технічних навчальних закладах // Вища освіта України. — № 4. — 2008. — С. 74-84
2. Карпов О.В., Кузьменко І.О., Муратов Р.В., Мірських Г.О. Інформаційне середовище навчально-дослідницької лабораторії // Вісник НТУУ "КПІ". Серія — Радіотехніка. Радіоапаратобудування." Вип. 37. — 2007. — С. 124 — 128.

Карпов О.В., Кузьменко І.О. Мірських Г.О. Багатогоцільовий навчальний лабораторний комплекс. Розглянуті принципи підвищення ефективності лабораторних практикумів у вищих технічних навчальних закладах на основі використання як реального так і віртуального устаткування

Ключові слова: лабораторний практикум, віртуальна лабораторія

Карпов О.В., Кузьменко И.А., Мирских Г.А. Многоцелевой учебный лабораторный комплекс. Рассмотрены принципы повышения эффективности лабораторных практикумов в высших технических учебных заведениях на основе использования как реального так и виртуального оборудования

Ключевые слова: лабораторный практикум, виртуальная лаборатория

Karpov O.V. Kuzmenko I.O., Mirskikh G.A. Multipurpose the educational laboratory complex. The principles increasing efficiency of the laboratory practical works in higher technical educational institutions on the basis using both real and virtual equipment are considered

Key words: laboratory practical works, virtual laboratory