

РОЗРОБЛЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАВАННЯ В СИСТЕМІ MOODLE

© Колодій Р. С., 2013

Описано розроблення віртуального лабораторного практикуму для дослідження основних перетворень, яких зазнає мовний сигнал у системі передавання з часовим ущільненням каналів та імпульсно-ковою модуляцією з візуалізацією результатів дослідження. Проаналізовано доцільність використання віртуальної лабораторії при вивченні дисципліни “Телекомунікаційні системи передавання” для студентів напряму підготовки “Телекомунікації”.

Ключові слова: віртуальний лабораторний практикум, технологія ПЦІ, компандер та експандер.

In this paper the development of emulation of digital transmission systems for the study of basic transformations that is undergoing speech signal in a transmission system with time multiplexing and pulse code modulation with imaging findings. Analyzed the feasibility of using virtual simulator in the study subjects “Telecommunication transmission systems” for students training “Telecommunications” and test control of learning material.

Key words: virtual simulator, technology PDH, compander and expander.

Вступ

Теоретичні та методичні засади дистанційного навчання (ДН) обґрунтовано положенням про дистанційне навчання [1]. У зв'язку з цим більшість вищих навчальних закладів України почали активно впроваджувати технології ДН в навчальний процес.

Ці тенденції знаходять своє вираження і у сфері вищої освіти в Національному університеті “Львівська політехніка” (НУ “ЛП”) [2].

Д. В. Федасюк, Л. Д. Озірковський, Т. В. Чайківський та ін. визначили наукові засади інформатизації системи освіти в сучасних умовах у Львівській політехніці, які можуть бути методологічним підґрунтям застосування засобів ДН у підготовці фахівців. Розв'язанню проблем застосування комп'ютерних технологій у підготовці фахівців присвячені праці, що публікуються щорічно в матеріалах науково-методичних конференцій “Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі”, які проходять у НУ “ЛП”.

Отже, ДН – це технологія, що ґрунтується на принципах відкритого навчання, широко використовує комп'ютерні навчальні програми різного призначення та сучасні телекомунікації з метою доступу до навчального матеріалу та спілкування, зокрема у реальному масштабі часу. Відповідно навчально-методичний матеріал, розміщений у віртуальному навчальному середовищі (ВНС), що відповідає навчальній робочій програмі з дисципліни, отримав назву електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК).

Постановка проблеми

Аналіз підготовки інженерних фахівців у сучасних умовах показує, що існує низка проблемних ситуацій, викликана провідним протиріччям професійної підготовки майбутніх спеціалістів та магістрів, яка полягає у тому, що вони не можуть розвинути своїх професійно важливих якостей у навчальних лабораторіях, які, на жаль, не оснащені телекомунікаційним обладнанням для проведення лабораторних чи практичних занять для здобуття професійних

навичок майбутнього спеціаліста. Отже, те, чому навчають майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ, є лише потенційними елементами реальної технічної діяльності, які мають актуалізуватись тільки у майбутньому. Можна виокремити суперечності в їх професійній підготовці між: необхідністю формування технічного мислення у майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ і недостатнім рівнем його формування за допомогою засобів ДН; технологічним насиченням окремих кафедр і відсутністю системного підходу до комплексного застосування засобів ДН у процесі навчання; великою кількістю теоретичної інформації та недостатнім рівнем її наочного подання на навчальних заняттях; збільшенням часу на самостійну роботу студентів і недостатнім інформаційним забезпеченням цього процесу.

Такі протиріччя визначили завдання: обґрунтувати теоретичні і методичні умови застосування засобів дистанційного навчання у процесі вивчення майбутніми фахівцями технічного профілю технічних дисциплін у ВНЗ. Необхідність його вирішення зумовила вибір теми поданої статті, у якій запропоновано можливість проведення лабораторних досліджень первинної цифрової системи передавання (ЦСП), що відображає суть формування первинного цифрового потоку за технологією плезіохронної цифрової ієрархії (ПЦІ).

Можливості ВНС для дистанційного вивчення технічних дисциплін

У Львівській політехніці для дистанційного навчання використовують систему Moodle, яка має широкі можливості для подання матеріалу контролю і самоконтролю навчальних досягнень студентів засобами тестування.

Інструментальні засоби ВНС при створенні дистанційного ЕНМК з вивчення будь-якої дисципліни дають змогу: подавати навчально-методичні матеріали в різних текстових форматах; створювати засоби тестування, тренування і навчання та оцінювання знань користувачів; реєструвати користувачів; зберігати статистичні дані про результати тестування користувачів.

ЕНМК з вивчення дисципліни “Телекомунікаційні системи передавання” (ТСП) містить навчально-методичний матеріал, систему тестових завдань та запропонований нижче віртуальний лабораторний стенд для дослідження основних перетворень телефонного сигналу в ЦСП з ІКМ-30 [3].

Дисципліна ТСП є однією з фундаментальних дисциплін базової підготовки фахівців-зв'язківців, входить до складу нормативних дисциплін. Це передбачає вивчення теоретичних основ побудови систем передавання (СП), принципів роботи апаратури сучасних комплексів СП, їхніх технічних характеристик, електричних параметрів, порядку та правил експлуатації. Студенти набувають навичок аналізування принципів побудови апаратури комплексів СП, її тактико-технічних характеристик; визначення параметрів та аналізування принципів роботи основних функціональних вузлів каналотвірної апаратури СП; аналізування принципів побудови, структури та параметрів кабельних лінійних трактів СП; використання основних характеристик системи технічного забезпечення СП під час експлуатації СП; визначення причин виникнення і класифікації перешкод у кабельних лінійних трактах (ЛТ), вивчення питань завадостійкості кабельних ЛТ; використання основних електричних характеристик каналів і трактів, утворених апаратурою СП під час проектування та експлуатації систем передавання; розрахунку ділянок кабельних ЛТ, вибору режимів роботи та варіантів використання апаратури СП; оцінки основних електричних характеристик каналів і трактів апаратури СП, доведення їх до встановлених норм.

У ЕНМК містяться систематизовані дані до предметної області у сфері телекомунікацій, а саме – телекомунікаційних систем передавання інформації, теоретичні основи яких подано у зручній формі для навчання і викладання та представлені як сукупність графічної, текстової, цифрової та іншої інформації, зокрема:

- Глосарії з дисципліни, робоча програма, перелік екзаменаційних питань.
- Електронні довідкові матеріали (літературні джерела в електронному вигляді).
- Електронний конспект лекцій, що є комплексом лекцій, який відображає зміст навчальної дисципліни (у форматі.pdf.).

- Методичні вказівки та інструкції до лабораторного практикуму та практичних робіт з практичними завданнями і вправами, які сприяють засвоєнню пройденого теоретичного матеріалу та відповідають робочій програмі навчальної дисципліни.

- Методичні вказівки та завдання розрахунково-графічної роботи студента, що виконуються протягом семестру. Містять комплекс дослідницьких і розрахункових робіт зі встановленої тематики (у форматі.pdf. та.doc.).

- Емулятор роботи цифрової системи передавання та каналу зв'язку для проведення лабораторних досліджень.

- Електронний тренажер (Віртуальна практична робота із вивчення технології SDN). Особливо корисним буде цей ЕНМК для студентів напряму “Телекомунікації” усіх форм навчання.

Теоретико-методичні основи застосування засобів дистанційного вивчення технології ПЦІ

ПЦІ є однією з фундаментальних технологій передавання телефонних сигналів між телекомунікаційними вузлами зв'язку.

Системи ПЦІ забезпечують швидкості передачі від 2 до 140 Мбіт/с і можуть бути інкапсульовані у транспортні модулі синхронної цифрової ієрархії (СЦІ) як сигнали існуючих ЦСП, так і нових перспективних служб, зокрема широкосмугових. Принципи побудови та функціонування обладнання ПЦІ є строго регламентованими і описаними в рекомендаціях ІТУ-Т як таких, що інтегрують в собі засоби перетворення, передавання, оперативного перемикавання, контролю, сформованого інформаційного потоку та управління ним.

Тому отримання умінь аналізувати принципи побудови апаратури комплексів ЦСП, їх тактико-технічні характеристики; визначати параметри та аналізувати принципи роботи основних функціональних вузлів каналотвірної апаратури є одною з основних задач вивчення дисципліни ТСП.

Організація дистанційного вивчення теоретичних основ ПЦІ засобами ВНС у Львівській політехніці

Одним з важливих етапів навчального процесу є доступ до навчального матеріалу, а відповідно матеріал має бути максимально легким до сприйняття і оптимально наповнений смисловим значенням і не переобтяжений зайвою інформацією.

Для доступу до матеріалів дисципліни необхідно пройти ідентифікацію або скористатися гостьовим входом (у разі такого чи іншого входу необхідно отримати пароль від лектора). Після ідентифікації відкривається доступ до навчально-методичних матеріалів з дисципліни (рис. 1) та зокрема до віртуального лабораторного стенду для вивчення ЦСП (див. рис. 1 “Віртуальний лабораторний практикум (емулятор ІКМ-30)”), розроблення якого і було основним завданням цього лабораторного практикуму.

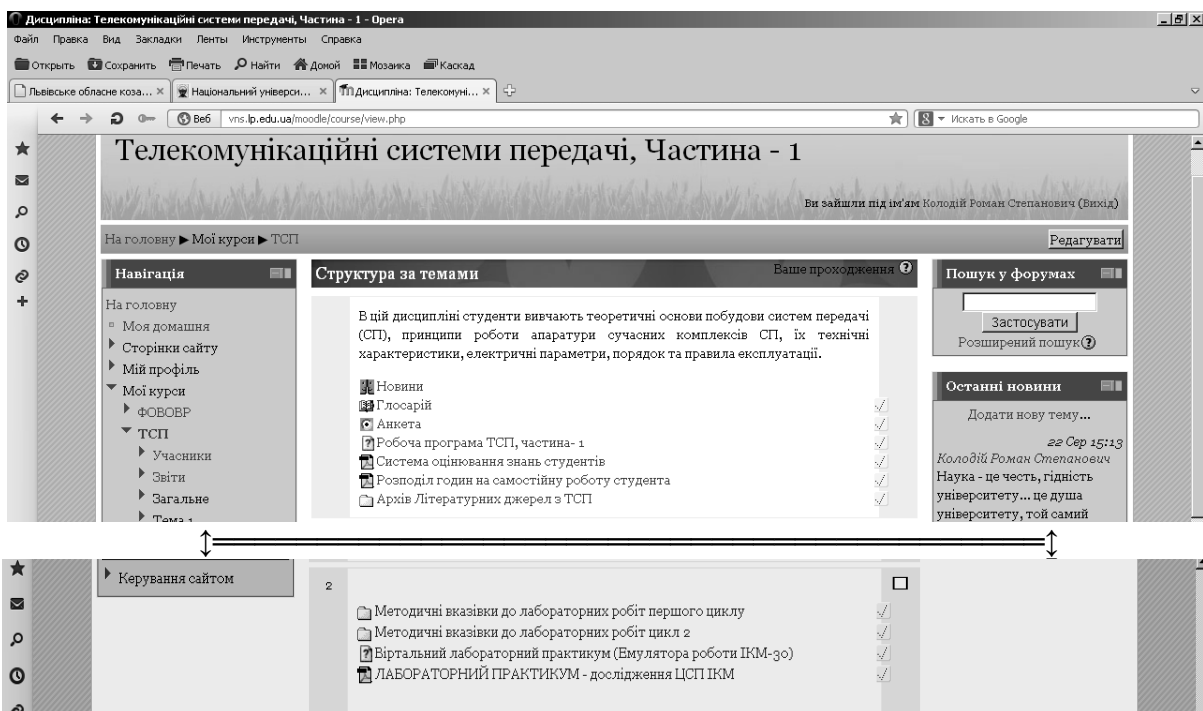


Рис. 1. Навчально-методичні матеріали з дисципліни ТСП

Розроблення віртуального лабораторного практикуму для досліджень вузлів ЦСП

Створення так званих віртуальних лабораторних практикумів (ВЛП) – новий шлях при вирішенні проблеми організації навчальних лабораторій за складною технологією побудови мереж зв'язку. Ця проблема особливо актуальна при вивченні типових технологій та виправдана через високу вартість обладнання. Основна перевага застосування віртуальних лабораторій в тому, що вони можуть використовуватися в навчальному процесі як комп'ютерний “тренажер” для підготовки до виконання практикуму в реальній лабораторії (при цьому програми комп'ютерного та фізичного експериментів, як правило, однакові). Також ВЛП можна використати як доповнення до реального практикуму, що передбачає такі комп'ютерні експерименти, які з різних причин (технічних, фінансових, організаційних і т.п.) не можна реалізувати на фізичному обладнанні.

Зазвичай такий підхід можна рекомендувати для студентів заочно-дистанційної форми навчання, оскільки він не тільки сприяє кращому засвоєнню матеріалу, що вивчається, але і дозволяє скоротити тривалість виконання практикуму в реальній лабораторії в період перебування у стінах навчального закладу.

Можливості віртуального лабораторного практикуму

Характерна особливість ВЛП в тому, що він розміщений у ВНС Львівської політехніки [4], де існує можливість доступу зареєстрованих користувачів, також існує можливість контролю результатів навчання. Крім того, запропонований ВЛП дає можливість студентові наочно уявити основні перетворення, яких зазнає інформаційний мовний сигнал під час переходу від аналогової форми у цифрову з подальшою демонстрацією методики формування первинних потоків та їх транспортування глобальними мережами, побудованих за технологією SDH. Особливо важливим аспектом є наочне подання інформації, що спрощує засвоєння студентом великого обсягу матеріалу за відповідною тематикою.

Віртуальний ВЛП містить функціональну схему ІКМ-30 у вигляді віртуального імітатора функціонування структурних модулів, що входять до ЦСП, та набору програмно реалізованих елементів генератора та осцилографа. Програму можна використати для проведення практичних занять та перевірки знань студентів, але більшою мірою вона орієнтована на самостійну роботу студентів.

Для ефективного використання ВЛП створено зручне для користувача середовище, в якому користувач зможе легко орієнтуватися, зосередивши свою увагу на візуалізованих результатах досліджень. Інтерфейс ВЛП зображено на рис. 2, де розміщене основне меню, що розбите на три частини згори донизу. Верхня частина містить послідовно з'єднані структурні елементи схеми ЦСП ІКМ-30 з контрольними точками на виході. Середня частина дає можливість задати параметри перегляду генерованого вхідного та отриманого вихідного сигналу на виході модулів. Нижня частина відображає епюру сигналу у контрольних точках на виході модулів приймання/передавання ЦСП і каналу зв'язку. Для вибору конкретної точки перегляду необхідно клікнути на ній лівою кнопкою миші!

Розподіл області екрана на декілька частин дозволяє вирішити завдання навігації, спростити користувачеві пошук потрібної епюри, ефективніше організувати дослідження. Бажано, щоб послідовність перегляду збігалася з послідовністю обробки інформації у структурних елементах схеми.

Методика проведення досліджень на базі емулятора ЦСП ІКМ-30

Методика проведення дослідження передбачає такі дії:

- запустити програмний продукт (запуститься інтерфейс програми, що на рис. 2);
- генерувати вхідний сигнал та зафіксувати його на екрані;
- для перегляду епюри сигналу після обробки у блоках ЦСП (на їх виходах) слід позначити курсором мишки відповідну контрольну точку (білу крапку).
- при наведенні курсору на функціональний модуль висвічується вікно з описом функцій блоку (див. рис. 3).
- переглянути осцилограми послідовно за функціональною схемою, що на рис. 2.

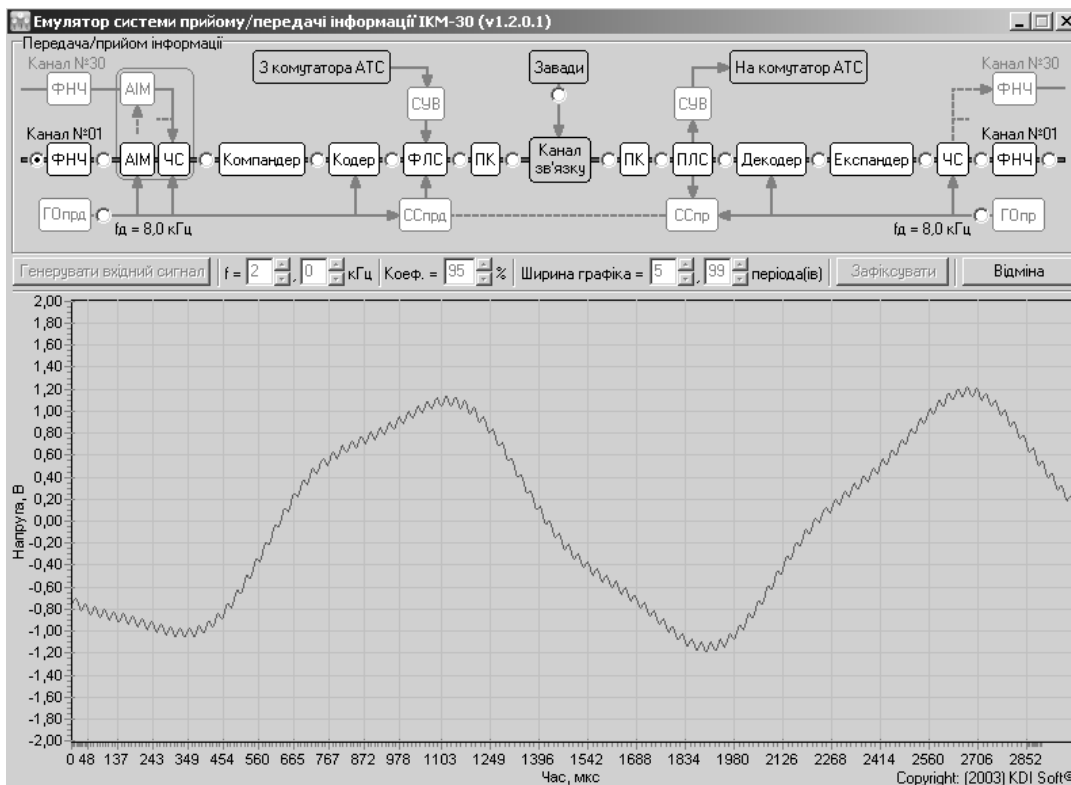


Рис. 2. Загальний вигляд активованої програми ІКМ-30

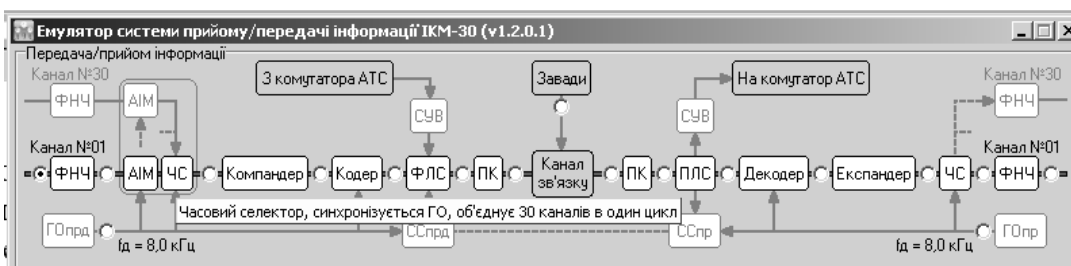


Рис. 3. Вікно з описом функції блоку

Сама робота може генеруватись і використовуватись самостійно у вигляді окремого файлу, а також може вбудовуватись у загальну програму вивчення дистанційного курсу, розміщуючись після вивчення тих розділів, практичні навички до яких мають бути створені і закріплені ВНС.

Висновки

У період розвитку інформаційних технологій, коли передбачено віддалений доступ до інформаційних ресурсів через глобальні і локальні комп'ютерні мережі, розроблений ЕНМК буде корисним при вивченні дисципліни "Телекомунікаційні системи передачі", що входить до навчальних планів напрямку "Телекомунікації".

У середовищі представленого ЕНМК розміщено віртуальний лабораторний практикум, який завдяки своїй інтерактивності допоможе студентам засвоїти матеріал, що стосується принципів функціонування технології ПЦІ.

В порядку проведення педагогічного експерименту при виконанні лабораторних робіт на реальних макетах студентів було поділено на дві підгрупи. Одна з підгруп виконувала спочатку віртуальні лабораторні роботи, а потім повторювала їх виконання на реальних макетах. Друга підгрупа виконувала лабораторні роботи традиційним чином: тільки на реальних макетах. Слід зазначити, що студенти першої групи виконали роботи на реальних макетах значно швидше, правильніше і менше зверталися по допомогу до викладача порівняно із студентами другої підгрупи. Це показує, що віртуальні апаратні засоби можуть слугувати могутнім дидактичним інструментарієм для навчання з метою надбання і закріплення практичних навичок і мінімізації витрат при створенні лабораторної бази загалом.

Отже, розроблений лабораторний практикум у системі дистанційного навчання показав свою високу ефективність і може використовуватися для набуття практичних умінь і навичок при підготовці бакалаврів, фахівців і магістрів спеціальностей, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією телекомунікаційного обладнання.

Зокрема тренажер допоможе вивчити технічні аспекти принципів функціонування телекомунікаційних систем передавання за асинхронною технологією утворення потоків.

1. Положення про дистанційне навчання // Офіційний сайт Українського інституту інформаційних технологій в освіті: <http://udec.ntu-kpi.kiev.ua>. 2. Збірник нормативних документів Національного університету “Львівська політехніка” / за ред. професора Ю. Я. Бобала. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2008. – С. 173. 3. Канали та системи передавання інформації / укл. Р. Колодій, реєстраційний номер Е41-127-01/2011 від 02.06.2011 р. (<http://vns.lp.edu.ua/course/view.php?id=8018>). 4. Телекомунікаційні системи передачі. Ч. 1 / укл.: Р. Колодій, ЕНМК (в стані розробки) від 28.08.2013 р. <http://vns.lp.edu.ua/course/view.php?id=10046>. 5. Кухаренко В. М. Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс / В. М. Кухаренко, О. В. Рибалко, Н. Г. Сиротенко: навч. посібник. – 2-ге вид., доп. – Х., 2001.

УДК 37.046

В.М. Анохін, М.В. Афанасьєв, О.Б. Плоха
Харківський національний економічний університет

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ ДЛЯ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НА ПРИКЛАДІ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА “ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА”

© Анохін В.М., Афанасьєв М.В., Плоха О.Б., 2013

Наведено базові принципи побудови сучасного електронного підручника для вищої школи та вимоги до нього. Продемонстровано приклади їх втілення в електронному підручнику “Економіка підприємства” авторів М.В. Афанасьєва та О.Б. Плохої, який створений за методикою, що її розробив В.М. Анохін. Для розроблення електронного підручника було використано дослідження за цим питанням В.М. Анохіна, М.В. Афанасьєва, О.Б. Плохої, Я.В. Ромашової.

Ключові слова: електронний підручник, дидактичні принципи, мультимедійність, інтерактивність, адаптивність.

There are the basic principles to construct a modern electronic textbook for high school and requirements for it in the work. Examples of their implementation are demonstrated in the electronic textbook “Economy of enterprise” of N. V. Afanasyev and O. B. Plokhа, that was created according to the methodology of V. M. Anokhin. Electronic textbook should combine an interactive and a multimedia electronic publication in it, be available to users from different aspects, has properties of adaptability and to meet the general requirements of the textbooks.

Key words: electronic textbook, didactic principles, multimedia, interactivity, adaptability.

Постановка проблеми

Ще не сформовано єдиних поглядів серед фахівців ні на принципи побудови, ні на структуру, ні на форму подання інформації в електронному вигляді в такому навчальному виданні, як електронний підручник. Не сформульовано дидактичних вимог до електронних підручників і на рівні відповідних