

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ

Вступ. Сучасна система освіти в Україні орієнтована на реалізацію високого потенціалу комп'ютерних технологій, які дозволяють використовувати нові форми організації навчального процесу, значно підвищити ефективність навчання і, насамперед, ефективність самостійної роботи студентів. Окремі складові процесу вивчення навчальної дисципліни за допомогою сучасних технологій (проведення лекцій через мережу Internet, організація семінарських та практичних занять у вигляді телеконференцій у режимі "on-line", самостійна робота студентів з електронними підручниками і відео матеріалами) дозволяють вирішити певні задачі, проте не завжди надають необхідну інформацію з дисципліни у повному обсязі. У цьому зв'язку актуальною є задача створення комп'ютеризованих навчально-методичних комплексів (КНМК) окремих навчальних дисциплін, які дозволяють студенту самостійно вивчити весь теоретичний матеріал, виконати практичні завдання і курсові проекти, провести експериментальні дослідження, передбачені лабораторним практикумом з дисципліни, оцінити рівень отриманих знань.

Мета роботи. Метою роботи є обґрунтування підходів щодо створення комп'ютеризованих навчально-методичних комплексів з електротехнічних навчальних дисциплін.

Матеріали та результати досліджень. Кафедра систем автоматичного управління та електропривода КДПУ має досвід створення комп'ютеризованих віртуальних лабораторних комплексів (ВЛК), які дозволяють виконувати лабораторний практикум з електротехнічних дисциплін та проводити наукові експериментальні дослідження в галузі електромеханіки [1]. До складу таких комплексів, крім власне віртуального лабораторного стенду, входять: електронний підручник з дисципліни, методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт, система формування звіту з лабораторної роботи та система контролю знань студентів. Ці роботи знайшли своє продовження у напрямку створення комп'ютеризованих навчально-методичних комплексів (КНМК) дисциплін спеціальностей „Електромеханічні системи автоматизації та електропривод” і «Системи управління і автоматика» з метою повного електронного методичного забезпечення навчальних дисциплін [3].

Протягом 2006/2007 навчального року викладачами кафедри за участю студентів старших курсів створено



Рис. 1. Структура комплексу

КНМК дисципліни «Теорія автоматичного керування» – однієї з базових дисциплін навчального плану даних спеціальностей, що вивчає принципи побудови різних типів систем автоматичного керування (САК), методів їх аналізу і синтезу.

Структуру комплексу наведено на рис. 1. Комплекс сформовано як цілком закінчений програмний продукт, який може бути записаний на компакт-диск і наданий студенту для виконання повного обсягу навчальної роботи з дисципліни.

Навігація по комплексу здійснюється за допомогою зручного інтерфейсу користувача (рис. 2).

Головним елементом комплексу є робоча навчальна програма (РНП) дисципліни, яка містить її погодинний обсяг, тематику лекцій, перелік лабораторних і практичних занять, тематику розрахунково-графічних робіт, зміст самостійної роботи студента, список літератури. З будь-якого розділу РНП студент може перейти до електронного навчального посібника (ЕНП), відповідних методичних вказівок, електронної бібліотеки з даної дисципліни. Усі складові комплексу також пов'язані між собою, що дозволяє студенту на будь-якому етапі роботи звернутися до необхідного документу.



Рис. 2. Головне вікно комплексу

ЕНП створено на основі навчального посібника «Теорія автоматичного керування» автора Євстіфєєва В.О.:

- частина 1 – Безперервні лінійні та нелінійні системи (глави 1-7);
- частина 2 – Спеціальні системи автоматичного керування (глави 8-12).

ЕНП надає такі основні можливості:

- швидкий пошук інформації за допомогою структурованого змісту;
- супроводження текстового матеріалу анімаційними об'єктами, які активуються за допомогою спеціальних кнопок (рис.3);
- звукове супроводження матеріалу, який потребує додаткового пояснення;
- організація посилань на визначення, правила, формули, рисунки, додатки тощо;
- вихід до електронної бібліотеки, що входить до складу комплексу з дисципліни ТАК;
- контроль засвоєння матеріалу з кожної теми за допомогою комп'ютеризованої системи тестування;
- вихід до віртуального лабораторного комплексу з метою оперативного експериментального підтвердження теоретичних положень.

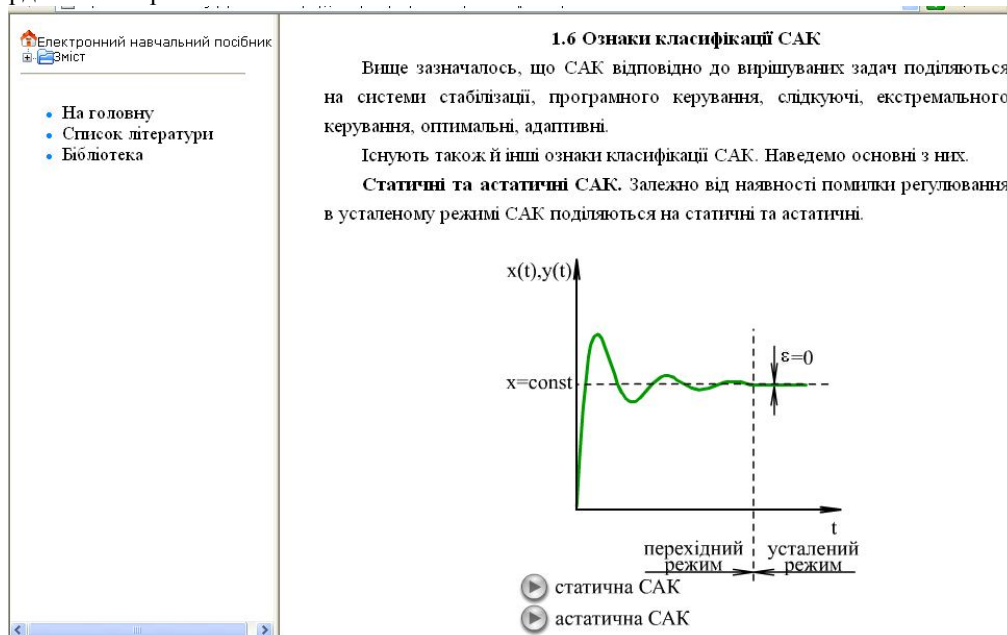


Рис. 3. Сторінка електронного навчального посібника з анімаційним об'єктом

Анімаційні об'єкти створено за допомогою програм Macromedia Flash та CamStudio. Перша програма дозволяє створювати прості анімації і так звані «розумні анімації», які можуть бути запрограмовані, виконуватись за певними умовами. «Розумні анімації» дозволяють, наприклад, будувати графіки функцій за

результатами обчислень за заданою програмою. Програма CamStudio дозволяє створювати відео-ролики як копію тих дій, що відбуваються на екрані монітору. У такий спосіб можна забезпечити ефективне вивчення порядку роботи з пакетами програм, порядку виконання лабораторних робіт тощо. Звукове супроводження анімацій і текстового матеріалу може бути записане через мікрофон або вставлене з іншого файлу.

Одним з найважливіших достоїнств комплексу є наявність у його складі віртуального лабораторного комплексу, що дозволяє студенту самостійно підготуватися і повністю виконати необхідний лабораторний практикум з дисципліни. ВЛК розроблено у середовищі пакету LabVIEW [2]. Електронні методичні вказівки до лабораторних робіт (рис. 4) дозволяють студенту отримати необхідну теоретичну інформацію, ознайомитись з віртуальним лабораторним стендом, вивчити порядок виконання роботи. Особливістю цих вказівок є те, що вони містять інструкцію користувача віртуального лабораторного комплексу, яка супроводжується відеороліками і звуковими коментаріями, що пояснюють порядок роботи зі стендами.

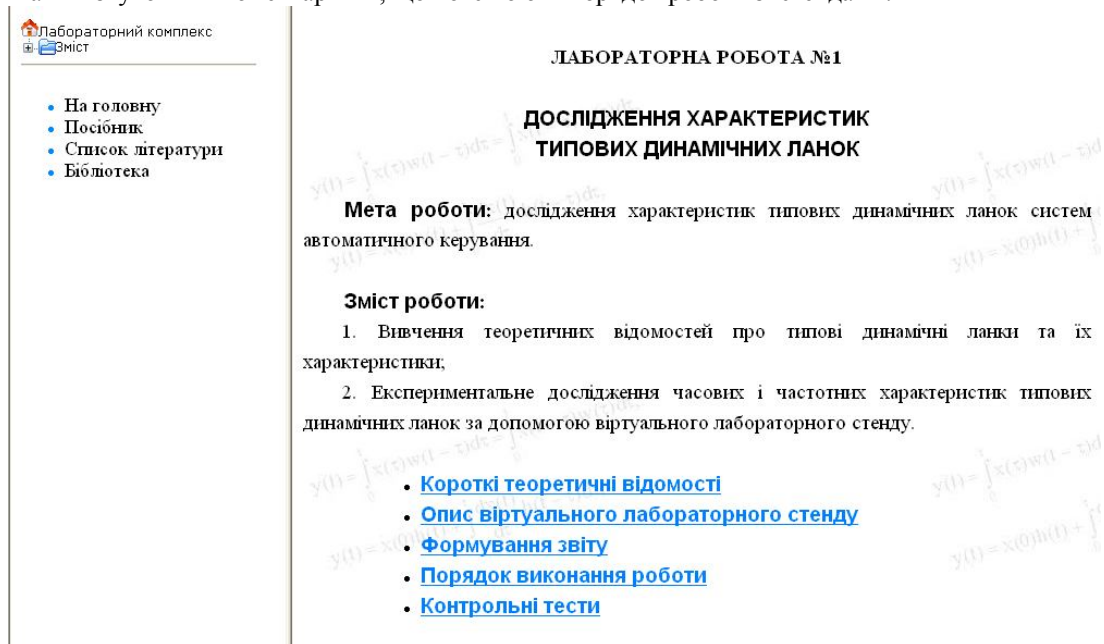


Рис. 4. Вікно методичних вказівок до лабораторної роботи №1

Після виконання лабораторної роботи студент має можливість автоматично сформувати відповідний звіт, який зберігається в окремому файлі.

Складова ВЛК, що присвячена лінійним САК, містить чотири віртуальних лабораторних стенди і дозволяє виконувати такі лабораторні роботи:

- дослідження часових і частотних характеристик типових динамічних ланок (стенд 1);
- дослідження впливу зворотних зв'язків на властивості типових динамічних ланок (стенд 2);
- дослідження систем із запізнюванням (стенд 3);
- дослідження методів забезпечення стійкості лінійних безперервних систем (стенд 4);
- дослідження методів підвищення точності регулювання в усталених режимах (стенд 4).

Усі стенди дозволяють:

- виконувати необхідні дослідження у двох режимах: одноразовому і циклічному;
- у циклічному режимі у динаміці спостерігати, як впливають зміни параметрів ланок чи системи (постійних часу, коефіцієнту передачі, коефіцієнту демпфірування) на їх характеристики;
- змінювати час розрахунків часових характеристик і діапазон частот для побудови частотних

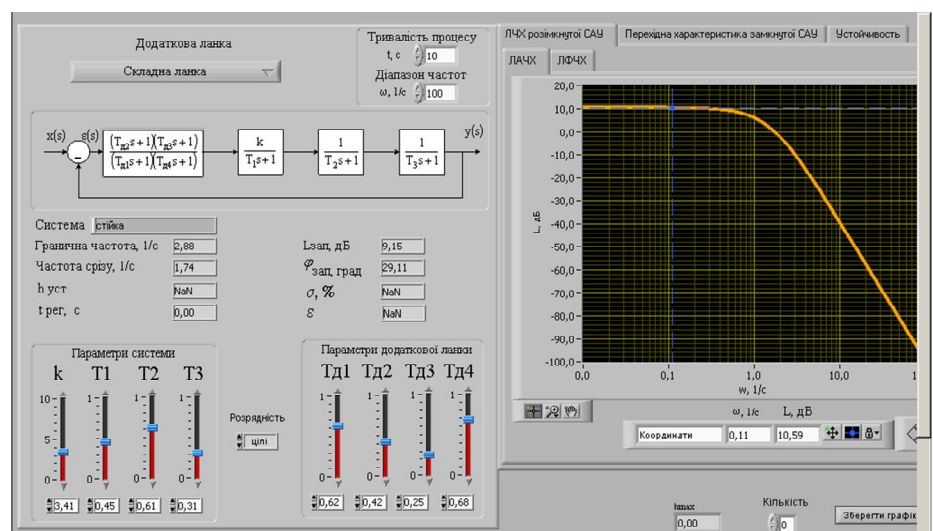


Рис. 5. Лицьова панель стенду 4

характеристик;

- у одноразовому режимі виконувати розрахунок до п'яти характеристик для різних значень параметрів і фіксувати необхідні графіки для звіту з лабораторної роботи;
- спостерігати поточні значення досліджуваних функцій.

Стенд 4 (рис. 5) також дозволяє автоматично аналізувати стійкість системи, визначати граничні значення параметрів елементів системи, частоту зрізу, запаси стійкості за фазою і амплітудою для стійкої системи, прямі показники якості (час регулювання, перерегулювання σ , помилку керування ϵ в усталеному режимі).

До складу КНМК обов'язково входить система контролю рівня отриманих знань, яка містить тести для контролю знань з окремої теми лекційного матеріалу, теми практичного заняття, тести для допуску до лабораторних занять і захисту виконаних лабораторних робіт, тести модульного і семестрового контролю знань. Використання даної підсистеми під час самостійного вивчення навчальної дисципліни дозволяє студенту отримати інформацію щодо рівня отриманих знань, і таким чином тестування стає частиною процесу самонавчання.

Результати тестування подаються у вигляді протоколу, який може бути сформований у двох формах: скороченій і повній. Скорочена форма (рис. 6) містить таку інформацію: П.І.Б. студента, академічну групу, кількість питань, набрану кількість балів, кількість і відсоток вірних відповідей.

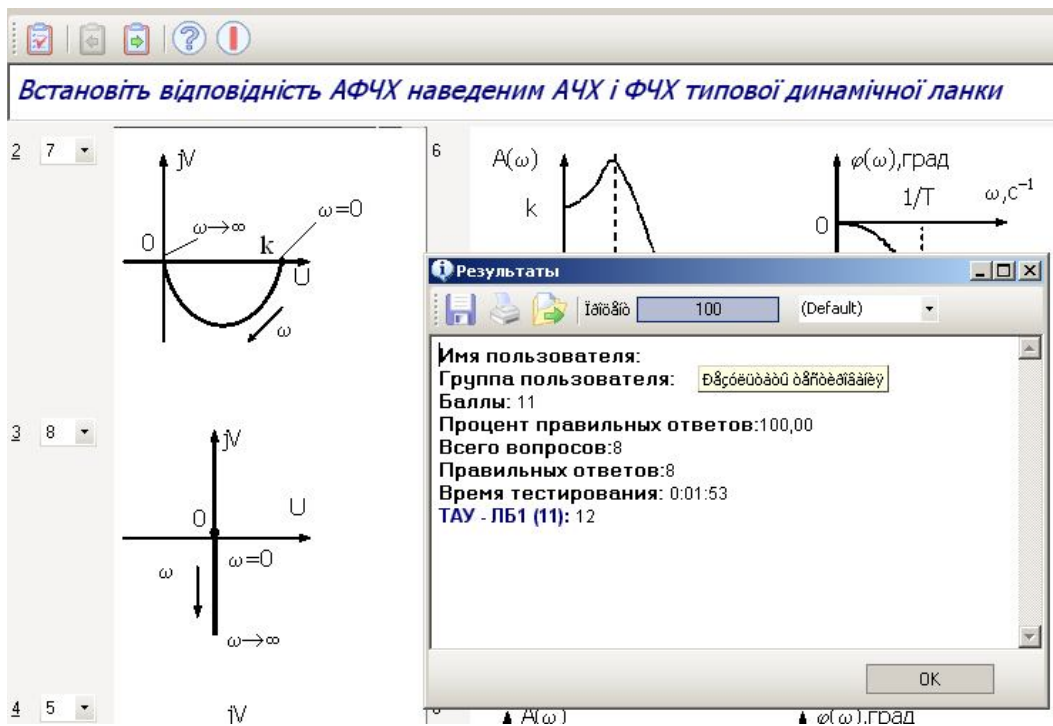


Рис. 6. Скорочена форма протоколу тестування

Важливою особливістю розробленого КНМК є те, що він не потребує інсталяції на комп'ютері користувача пакетів програм, у середовищі яких створено комплекс.

Комплекс можна використовувати під час вивчення інших навчальних дисциплін: системи керування електроприводом, системи оптимального керування, цифрові системи керування, методи оптимізації керуючих алгоритмів.

Висновки. Доцільність і ефективність створення вказаних комплексів обумовлена тенденцією зростання обсягу самостійної роботи студентів з одночасним зменшенням кількості аудиторних занять, недостатньою кількістю, а іноді, і відсутністю сучасної технічної літератури з дисциплін, необхідністю матеріальних витрат на організацію традиційного лабораторного практикуму. Крім того, запропоновані комплекси безумовно є корисними для заочної та дистанційної форм навчання.

Литература.

1. Родькін Д.Й., Чорний О.П. та ін. Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 12512 – Програмний продукт “Віртуальний лабораторний комплекс дослідження електромеханічних систем”. 2005.
2. Евстифеев В.А., Черный А.П., Величко Т.В. Виртуальный комплекс для учебного процесса и научных исследований//Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика: Вестник Национального технического университета «ХПИ», Тематический выпуск 45'2005. - Харьков: НТУ «ХПИ». - 2005. -С. 25-28.
3. Євстифєєв В.О., Чорний О.П. Комп'ютеризований інформаційно-методичний комплекс навчальної дисципліни// Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету: наукові праці КДПУ.- Кременчук: КДПУ, 2006. – Вип. 3 (38), частина 1.- С. 138-140.