

На основі поданої у статті інформації в електронній навчальній дисципліні «Матеріали харчових виробництв» Віртуального навчального середовища Львівської політехніки сформовано кросворд-тест.

Висновки. Навчально-тематичний кросворд є нестандартним інструментом для кількісного оцінювання якості засвоєння студентами термінології навчальних дисциплін у вищій школі. Розроблений в Hot Potatoes кросворд можна інтегрувати в LMS Moodle як повноцінний електронний ресурс навчальної дисципліни.

Література

1. Долматов А. В. Генератор кроссвордов для учебных целей *Електронний ресурс* / Новосибирский государственный университет. — Режим доступу до ресурсу: <http://www.nsu.ru/archive/conf/nit/96/notasect/node24.html>. 2. Абильмажинов С. Методика использования кроссвордов на уроках физики *Електронний ресурс* / Высшая техническая школа Кокшетау. — Режим доступу до ресурсу: <http://pt0008.kokshetau.akmoedu.kz/index.php?p=docs-view&d=FB6E0F14AC6ADB4E>. 3. Тимчасове положення про оцінювання знань та визначення рейтингу студентів у кредитно-модульній системі організації навчального процесу / Збірник нормативних документів Національного університету «Львівська політехніка». — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. — С. 228–256. 4. Hot Potatoes Home Page *Електронний ресурс* / Hot Potatoes Version 6. — Режим доступу до ресурсу: <http://hotpot.uvic.ca>.

УДК 709;4;710.5

Сусь Б.Б., Жарких Ю.С., Лисоченко С.В, Третьак О.В.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ВІРТУАЛЬНІ ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТА

© Сусь Б.Б., Жарких Ю.С, Лисоченко С.В, Третьак О.В, 2012

Комп'ютерні демонстрації є важливим дидактичним засобом при вивченні фізики і пов'язаних з нею інженерних дисциплін. Їх впровадження здійснюється засобами симуляції фізичних процесів, з яких найбільш ефективним є поєднання анімації і відеозйомки реальних експериментів. В поданій роботі описана віртуальна лабораторна робота з фізики, що включає моделювання динаміки складних фізичних процесів.

Ключові слова: віртуальні лабораторні роботи, електронне навчання, пізнавальна діяльність.

The computer demonstrations as important didactic means at study of engineering and physics in systems of electronic education can be introduced by the simulation of physical process by the means of animation and video of real experiment. In the described virtual lab dynamic modeling of complex physical processes is included.

Keywords: *Virtual Labs, e-learning, cognitive activity.*

Вступ. Робота з сучасним науковим чи лабораторним обладнанням може відбуватися за комп'ютером, з якого студент керує обладнанням, знімає дані і проводить обчислення, не маючи можливості безпосередньо спостерігати об'єкт дослідження чи його реакцію на впливи факторів експерименту. Методи комп'ютерного моделювання можуть бути ефективними при створенні наочної динамічної картини фізичного досліду або явища, в тому числі такого, яке неможливо або важко спостерігати в реальному експерименті, і відкривають широкі можливості для вдосконалення методики проведення лабораторних робіт. Тому можна стверджувати, що подальше вдосконалення програм віртуальних лабораторних робіт, внесення в них елементів реального експерименту з похибками приладів, урізноманітнення ходу дослідження і врахування принципів дидактики дають можливість наблизити їх до реальних.

Етапи проведення віртуальної лабораторної роботи. Для вдосконалення методики проведення віртуальних лабораторних робіт необхідне широке застосування інтерактивності з обов'язковим впровадженням принципів діяльнісного підходу в навчанні. У випадку лабораторних робіт, суть цього підходу полягає в урізноманітненні способів виконання віртуальної лабораторної роботи на кожному з її етапів та наявність засобів самоконтролю і методів оцінки досягнутих результатів. На етапах проведення роботи перед студентом повинно поставати завдання усвідомленого вибору засобів проведення роботи – віртуальних приладів з наявного списку, умов проведення експерименту, розрахункових формул тощо. Це пробуджує допитливість і творчі можливості студентів [1,2].

Розглянемо основні етапи проведення віртуальної лабораторної роботи. Для прикладу візьмемо їх послідовність в експерименті, характерному для фізичних, хімічних чи технічних дисциплін:

- **Вибір необхідних умов проведення експерименту** (температурний діапазон вимірювань, області напруг та струмів, які необхідні для проведення дослідження, величини магнітного чи електричного полів);

- **Вибір необхідних віртуальних приладів, діапазонів вимірювань, які дають можливість провести дослідження.** На цьому етапі студент, виходячи з заданих умов експерименту, параметрів зразка, який потрібно дослідити,

приблизно уявляючи їх величини, повинен виявити знання приладів і умови вимірювання. задати точність і крок вимірювань.

- **Проведення віртуального експерименту.** Студент викликає інтерфейс користувача віртуальної лабораторної роботи, який створюється таким, як і в реальній установці. Натискаючи потрібні кнопки, студент отримує дані, які відтворюються на моніторі у вигляді графіків або таблиць. Виміряні значення величин беруться з бази даних, отриманих на реальних установках або змодельованих. При отриманні "експериментальних даних" результат кожного "спостереження" може бути визначений інтерполяцією даних, додаванням випадкової похибки, внесенням часової затримки, як це буває в реальних вимірюваннях. Значення похибки може задаватися заздалегідь викладачем і розраховуватися на основі характеристик приладів. У випадку, коли студент вибрав занадто широкі межі або занадто малий крок вимірювань, внаслідок затримок в роботі віртуальних приладів, час набору експериментальних даних може збільшитися до неприйняттого. Це змушує студента повторити дослідження з іншими параметрами експерименту. Таким чином, перед студентом постають ті самі завдання що й у реальному дослідженні і він отримує навички й досвід постановки та проведення експерименту. Доцільним є використання віртуальних лабораторних робіт при підготовці до проведення реальних, особливо при роботі зі складним чи унікальним обладнанням, коли штучно зменшивши затримки приладів, можна швидко отримати необхідні навички роботи з обладнанням. Алгоритм віртуальних вимірювань докладно описано в роботах [3].

- **Аналіз отриманих даних.** Після проведення віртуального експерименту студент повинен дати оцінку одержаним даним, з'ясувати їх придатність для подальшої математичної обробки. В разі неправильно вибраних умов проведення та параметрів дослідження, приладів, кроку чи діапазонів вимірювань, отримані дані не будуть мати необхідної експериментальної інформації.

Для прикладу наведемо варіант віртуальної лабораторної роботи з фізики.

Віртуальна лабораторна робота по вимірюванню часу життя неосновних носіїв заряду в кремнії. Лабораторна робота створена на основі автоматизованої дослідницької установки [4] і є типовою для курсу фізики напівпровідників. Метод вимірювань ґрунтується на визначенні часу життя за допомогою явища модуляції провідності (або опору) зразка, що змінюється при інжекції нерівноважних носіїв заряду через гострий металевий зонд, який контактує з напівпровідниковою пластиною. В зразку відбуваються складні процеси дифузії і рекомбінації носіїв заряду в об'ємі та на поверхні

напівпровідника. Ці фізичні процеси візуалізуються і наочно показуються в динаміці їх розвитку. Схематично це показано кадром анімації на рис. 1. \

Так само, знаходячись за комп'ютером, використовуючи гіперпосилання на кадри відеозйомки, студент може ознайомитися з методами підготовки зразка для вимірювань.

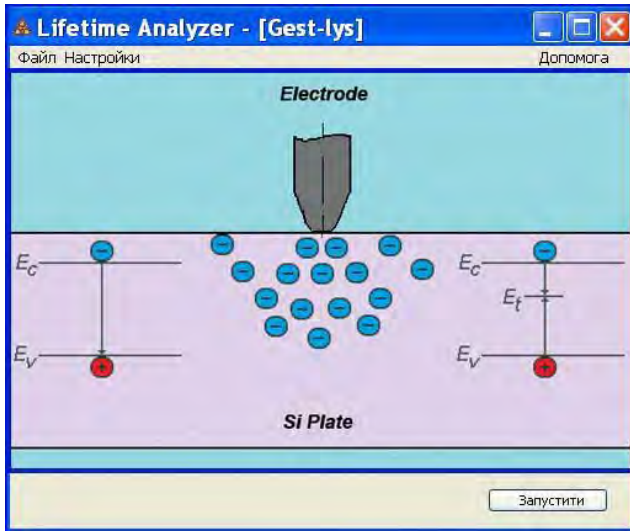


Рис.1. Кадр анімації, що схематично показує процеси дифузії і рекомбінації носіїв заряду.

Далі студент приступає до віртуальних вимірювань. При дії інжектуючих імпульсів змінюється провідність зразка. Ця провідність вимірюється при подачі додаткових (після інжектуючих) імпульсів напруги на вістря голки. Дослідивши часову залежність амплітуди цих імпульсів можна визначити кінетику зміни провідності зразка і відповідно час життя нерівноважних носіїв заряду. Для вимірювань використовується віртуальний осцилограф. На рис. 2 представлено інтерфейс головного вікна програми з набором отриманих осцилограм.

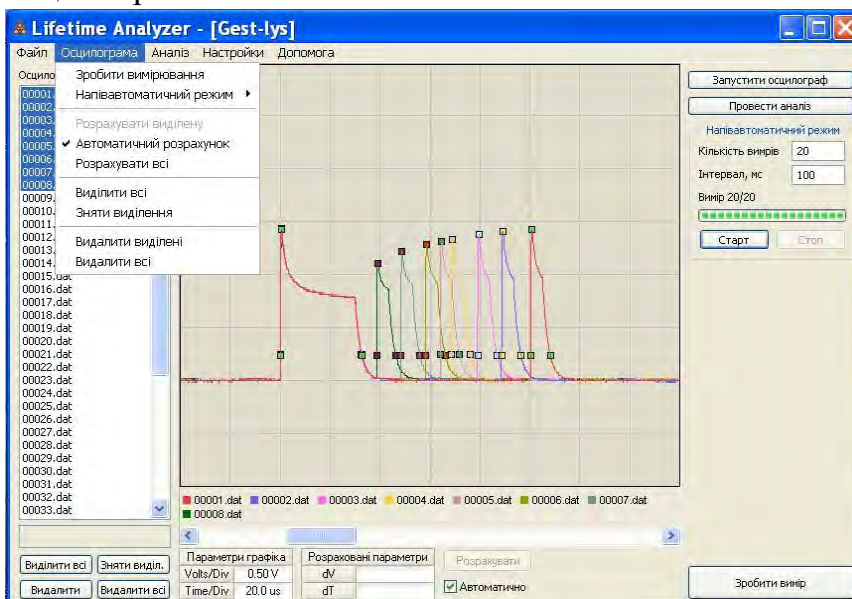


Рис. 2. Інтерфейс головного вікна віртуальної лабораторної роботи.

Використовуючи пункт „Осцилограма” і задавши крок вимірювань студент проводить віртуальні вимірювання в автоматичному чи ручному режимах, користуючись базою даних, набраних при реальних вимірюваннях. Номери осцилограм кожної експериментальної точки відображаються в списку (ліва частина інтерфейсу), а їх форма – на екрані віртуального осцилографа, розміщеного в центрі. В напівавтоматичному режимі вимірювань задається їх кількість і інтервал між послідовними вимірами. Для вибору експериментальних точок, які на думку студента потрібні для подальшої математичної обробки, необхідно в списку осцилограм виділити непридатні точки і видалити їх. Для проведення розрахунків з головного вікна програми викликається функція «Провести аналіз» (рис. 3). Основною частиною цих функціональних можливостей програми можливо скористатися за допомогою кнопок з написами, розміщеними в нижній правій та верхній лівій частинах інтерфейсу. Використовуючи пункт меню „Файл”, можна відкривати і зберігати пакети даних, експортувати їх для подальшої математичної обробки в інших програмних пакетах (наприклад “Origin”), друкувати та робити інші дії, що звичайно передбачаються в таких меню. Відкриваючи дані, отримані раніше (реальні чи віртуальні), студент може провести роботу в прискореному режимі і оцінити вплив заданих параметрів експерименту на результат і його точність.

На останньому етапі роботи оформлюється і друкується звіт. Необхідний для цього інструментарій знаходиться в нижній правій частині інтерфейсу показаного нарис. 3.

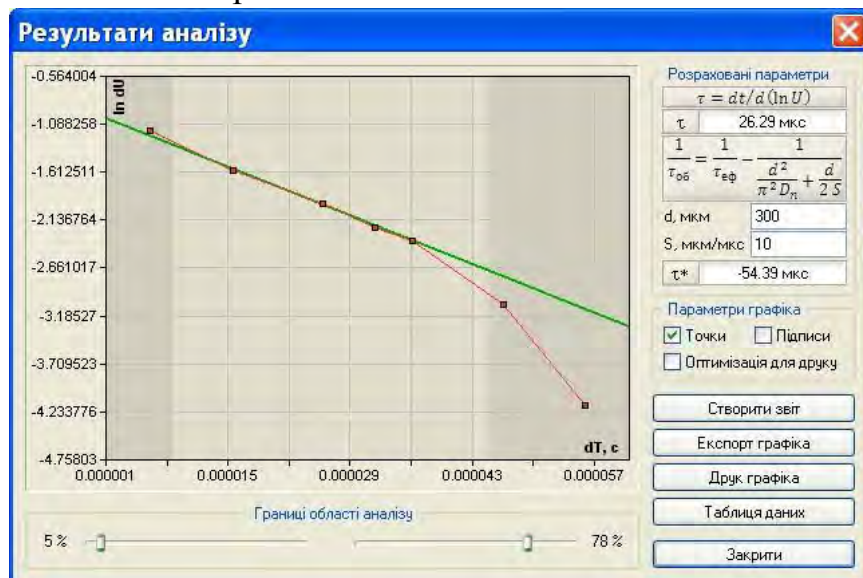


Рис. 3. Вікно програми з результатами розрахунків.

Висновки. Створення віртуальних лабораторних робіт з широким використанням інтерактивності, анімацій, відеозйомки і можливістю вибору

режимів вимірювань наближає їх до реальних пробуджує творчі можливості студента. Вони можуть використовуватися як окремо, так і при підготовці до реальних вимірювань.

Література

1. Жарких Ю.С., Лисоченко С.В., Третяк О.В., Шкавро А.Г. Гуманітарні аспекти навчання з застосуванням віртуальних симуляторів лабораторних робіт, *Материалы II международной научно-практической конференции «Ключевые аспекты научной деятельности-2007»*. Том. 6. Днепропетровск, Наука и образование, 2007. с.7-10.
2. Y. Zharkikh, S. Lysochenko, B. Sus and O. Tretiak, "Laboratory Activities in Distance Learning", *Proceedings of International Conference ICL – Interactive Computer Aided Learning 24-26 Sept. 2008, Villach/Austria, 2008. p.p. 141-143.*
3. Бунак С. В., Жарких Ю.С., Лисоченко С.В., Третяк О.В., Шкавро А.Г. Віртуальні вимірювання в симуляторах лабораторних робіт з фізики *Вісник Київського університету. Серія: Фізико-математичні науки. 2009, вип. 1, с. 171-176.*
4. *Lifetime analyzer. [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : http://iht.univ.kiev.ua/sites/default/files/sect-comp-vt/DEMOS/12_tau3_demo2/tau3_demo2.htm – Title from the screen.*

УДК 709;4;710.5

Сергій Чаплінський, Тетяна Пригоровська, Олена Корнута
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ «СИСТЕМНА ІНЖЕНЕРІЯ»

© Сергій Чаплінський, Тетяна Пригоровська, Олена Корнута, 2012

Розглянуто досвід викладання дисципліни «Комп'ютерна графіка» для студентів напрямку «Системна інженерія» на кафедрі інженерної і комп'ютерної графіки ІФНТУНГ. Представлені методологічні особливості виконання фахових лабораторних робіт в графічному редакторі «Компас».

Ключові слова: графічна робота, електрична схема, просторова модель, відео-курс, графічний редактор «Компас».

There has been considered the "Computer Graphics" teaching experience for students of "System Engineering" specialization. The methodical features of the professional laboratory works implementation, using graphical system "Kompas", were discussed.

Keywords: graphical work, electrical circuit, spatial model, video course, graphical system "Kompas".