

(абітурієнти, студенти, викладачі, середні навчальні заклади різних напрямків, школи, регіон, суспільство); з'ясувати потребу

споживачів; розробити характеристики продукції і послуг; доводити плани до виконавців.

2. З'ясування зв'язків якості вимагає: ініціювати види діяльності для об'єднання зусиль співробітників; розробляти засоби інформаційно-предметного забезпечення навчального процесу; формувати колектив викладачів з високим рівнем професійно-педагогічної культури та етики; формувати колектив тих, хто навчається, з активною мотивацією до навчальної діяльності; організувати освітній процес відповідно до принципів інноваційних педагогічних технологій; розробляти

показники якості.

3. Контроль якості вимагає: забезпечувати вимір показників якості; забезпечувати аналіз показників якості; корегувати процес відповідно до заданого стандарту; давати імпульс для тактичного або стратегічного вдосконалення спроектованої педагогічної технології.

4. Покращення якості вимагає: створювати інфраструктуру для безупинного вдосконалення процесу; забезпечувати вияв головних причин дефектів в освітньому процесі; створювати групи для реалізації кожної ініціативи з покращення освітнього процесу; забезпечувати мотивацію робочих груп; установлювати контроль за досягненням цілей; забезпечувати безупинне навчання робочих груп.

Треба зазначити, що надмірне захоплення статистичним контролем якості і технологією тактичного удосконалення процесу навчання може порушити баланс між творчістю та організованістю. Важливо пам'ятати, що інтелектуальний пошук завжди спрямовується, оцінюється і корегується за допомогою рефлексії одного з прийомів продуктивної діяльності. Специфіка цих прийомів полягає в тому, що вони не можуть бути представлені у вигляді суворо детермінованої структури. Навпаки, зв'язки між ними гнучкі і повністю обумовлюються ситуацією, яка склалась у процесі навчання [4]. Процес діагностики якості підготовки у вищій педагогічній школі добре алгоритмізується й досить легко може бути автоматизованим з використанням сучасної комп'ютерної техніки [9]. Вищий навчальний педагогічний заклад повинен відчувати ситуації, при яких варто вводити радикальні творчі зміни в освітній процес.

У статті ми запропонували свій погляд на проблему діагностики якості підготовки спеціалістів у вищій педагогічній школі, а саме: означили кількісні та якісні показники ефективності змісту навчання, методів і дидактичних засобів, що використовуються у процесі навчання, схематично представили інтегральний критерій оцінки педагогічних технологій навчання.

Перспективу дослідження ми вбачаємо в удосконаленні форм і методів діагностики якості навчального процесу, зокрема в її електорнізації.

Література:

1. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. — Кам'янець-Подільський: К-ПДПШ. 1997. — 136 с.
2. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении. — Донецк: «ЕАИ-пресс», 2001. — 160 с.
3. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения. — М.: Знание, 1987. — 80 с.
4. Богданов І.Т., Сергеев О.В. Інноваційний підхід до формування продуктивної діяльності студентів при вивченні фізики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Зб. наукових праць: у 3-х томах. — Кривий Ріг: КДПУ, 2001. — Том 2. — С. 23-30.
5. Герасина Л.Н. Современная высшая школа в условиях реформирования образования. — Харьков, 1993. — 172 с.
6. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. — М.: Политиздат, 1977. — 304 с.
7. Ляшенко О., Лукіна Т. Результати моніторингу якості засвоєння навчального матеріалу з фізики // Фізика та астрономія в школі. — 2000. № 4. — С.13-24.
8. Панфилова Ф.М. Развитие у студентов опыта профессиональной творческой деятельности: Дис. канд. пед. наук. — К., 1994. — 201 с.
9. Чернилевский Д.В., Лузик Э.В. Подходы к диагностике качества обучения. — М.: МГТА, 2000. — 27с.

УДК 378.016:52

Бородчук А.В.

Львівський національний університет
імені Івана Франка,
м. Львів

Комплексні лабораторні роботи в системі спеціального лабораторного практикуму

Запровадження системи ступеневої освіти у вузах України в умовах ринкової економіки створило можливості поєднання у процесі навчання інтересів особи з інтересами всього суспільства. За цих умов здобувати освіту та підвищувати свою кваліфікацію можна неперервно, упродовж активного життя. Стратегія рівневої освіти вимагає, щоб фахівець після набуття певного кваліфікаційного ступеня був не тільки здатний

виконувати певні професійні завдання але й зміг продовжувати освіту на вищих ступенях. Сучасна система підготовки висококваліфікованих фахівців складається із трьох основних рівнів отримання та засвоєння знань: - це рівень фундаментальних знань; рівень інтегрованих знань; рівень фахових знань. Цілком очевидно, що перші два рівні навчального процесу повинні бути універсальними щодо якості та повноти знань фундаментальних законів і закономірностей природних явищ зокрема стосовно студентів фізичних та фізико-технічних спеціальностей. Саме тому одним із важливих завдань навчального закладу є забезпечення в першу чергу належного рівня фундаментальної підготовки студента, достатнього для можливості його професійного зростання як у процесі подальшого навчання, так і в безпосередній фаховій діяльності [1].

У Львівському національному університеті імені Івана Франка система ступеневої освіти успішно функціонує уже впродовж п'яти років. Програмами підготовки фахівців передбачено, що основи фундаментальної підготовки повинні бути закладені на рівні бакалавра, однак поглиблене вивчення окремих розділів фундаментальних наук з орієнтацією на практичні потреби спеціальності та спеціалізації повинне здійснюватись і на рівнях спеціаліста та магістра, які повинні вміти професійно вирішувати наукові, управлінські та педагогічні завдання. Новий концептуальний підхід в самій системі навчання безумовно вимагає і певних змін та модифікацій традиційних освітніх технологій. Особливим чином ці зміни торкаються зокрема спеціального лабораторного практикуму, який покликаний сформувати у студента необхідні навички експериментатора-дослідника, вміння планувати і проводити фізичний експеримент, добирати необхідне обладнання, аналізувати отримані результати, робити висновки. Певним чином таку модифікацію спеціального лабораторного практикуму можна забезпечити шляхом використання комплексу різнорівневих експериментальних завдань, які студент може виконувати, працюючи з одним експериментальним приладом.

Комплексний підхід у процесі формування, організації та проведення спецпрактикуму у своїй основі базується на достатньо широкому спектрі експериментальних завдань, які виконуються студентом на одній лабораторній установці. Диференціація завдань проводиться на основі навчальних планів споріднених курсів з обов'язковим дотриманням принципів фундаментальності та професійної спрямованості, наступності, взаємодоповнюваності та проблемності. Функціональні можливості такого підходу дозволяють студентам виконувати комплекс різнорівневих завдань зі споріднених курсів та спецкурсів без суттєвого розширення матеріального забезпечення. В якості ілюстрації розглянемо реалізацію такого комплексного підходу на прикладі лабораторних робіт для спеціального практикуму по дослідженню емісійних характеристик термоелектронного емітера методом затримуючого потенціалу, розробленої на кафедрі фізичної та біомедичної електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка.

Суть методу затримуючого потенціалу полягає у визначенні енергії заряджених частинок за максимальною висотою потенціального бар'єру, який вони можуть подолати, рухаючись у гальмівному електричному полі. Саме цей метод покладений в основу дії двох відомих типів енергоаналізаторів — плоского, з однорідним електричним полем і сферичного, з центрально-симетричним полем. У гальмівних полях аналізаторів немає фокусування частинок за напрямком і тому їх застосовують для визначення лише поздовжніх складових швидкостей частинок, пов'язаних із рухом вздовж ліній напруженості поля.

У даній роботі використаний плоский малогабаритний енергоаналізатор з однорідним електричним полем схема якого показана на рис. 1.

Експериментальний прилад такої конструкції дозволяє провести повний комплекс досліджень, пов'язаних із закономірностями термоелектронної емісії та методикою емісійних експериментів. Зокрема, під час вивчення курсу «Фізична електроніка» студенти 3 курсу на даній установці виконують лабораторну роботу у якій вивчають ВАХ термокатода при різних температурах, перевіряють справедливність рівняння Річардсона, визначають термоелектронну роботу виходу оксидного шару.

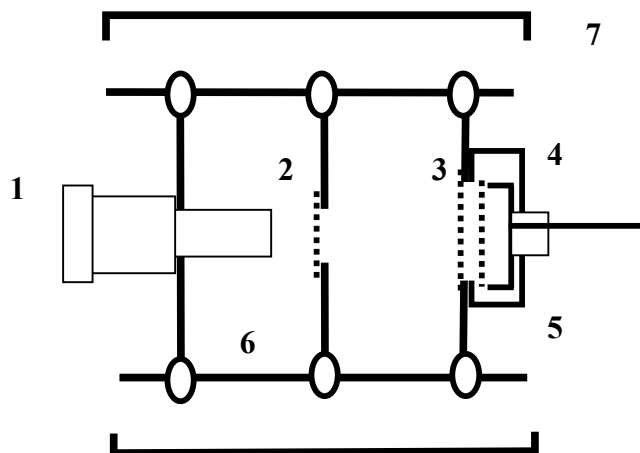


Рис.1. Конструкція енергоаналізатора з однорідним гальмівним полем.

1 — досліджуваний електронний прожектор; 2 — входна діафрагма; 3 — вихідна діафрагма; 4 — колектор; 5 — екран колектора; 6 — ізолятори; 7 — зовнішній екран.

У цих експериментах лабораторний прилад працює у режимі вакуумного діода, коли сітки та колектор об'єднані в одну анодну систему. Для студентів спеціальності «Радіофізика», для яких цей курс є загальним фахово-орієнтованим, експериментальні завдання розширюються дослідженням розподілу термоелектронів за енергіями. За цих умов експериментальний прилад використовують як енергоаналізатор із однорідним гальмуючим електричним полем [2]. Тут слід зауважити, що емісійна система працює в режимі обмеження струму об'ємним зарядом, коли енергорозподіл емітованих електронів є максвелівським.

В загальному випадку струм колектора I_k пов'язаний з функцією розподілу електронів за енергіями $f(W)$ співвідношенням

$$I_k = S_e e n \int_W^{\infty} f(W) dW \quad (1.1)$$

де S_e – площа поперечного перерізу пучка; n — число електронів в одиниці його об'єму. Тому крива затримки, яка виражає зв'язок між гальмівною напругою на колекторі і повним числом електронів, енергія яких достатня для подолання гальмівного поля, відповідає інтегральному розподілу електронів за енергіями. Із співвідношення (1.1) випливає, що

$$f(W) = -(1/S_e e n)(dI_k / dW) \quad (1.2)$$

У правій частині рівності (1.2) є відношення приросту струму до інтервалу нерозділюваних енергій. Число електронів в цьому інтервалі дорівнює $dn = n f(W) dW$. Звідси

$$f(W) = (1/n)(dn / dW) \quad (1.3)$$

Прирівнявши (1.2) до (1.3), отримаємо

$$(1/n)(dn/dW) = -(1/S_e e n)(dI_k/dW) \quad (1.4)$$

Таким чином, диференціюючи криву затримки, можна визначити функцію розподілу, тобто відносне число частинок, які припадають на інтервал нерозділюваних енергій. Диференціювання кривої затримки можна виконати графічно або за допомогою електричних контурів.

Для студентів 4 курсу, які спеціалізуються на кафедрі фізичної та біомедичної електроніки вищеописана лабораторна установка використовується і для виконання лабораторних робіт спецпрактикуму в професійно-орієнтованих курсах «Методи фізичних досліджень у вакуумній електроніці» та «Фізи-ка ефективних емітерів». Зокрема, студенти мають можливість детально ознайомитись із методом затримуючого потенціалу, дослідити енергорозподіл емітованих електронів за енергіями за різних температур, виміряти емісійну ефективність оксидного катода та роздільну здатність аналізатора, експериментально дослідити фактори, які на них впливають. Аспект проблемності на цьому етапі навчання враховується шляхом постановки таких завдань, як визначення роздільної здатності приладу та температури емітованого електронного газу. Формулюючи завдання у формі конструктивно-технічної проблеми викладач цим самим створює умови для більш активного сприйняття і засвоєння студентом не лише теоретичного матеріалу, а й виховання та закріплення практичних навичок експериментатора-дослідника.

Ці проблемні завдання студент повинен вирішити опираючись на теоретичний матеріал даного курсу і на знання, отримані у попередньо вивчених курсах. Зокрема, студент повинен зорієнтуватись, що нерозділюваний діапазон енергій зумовлений перпендикулярною складовою швидкості електрона. Отже, ввівши поздовжню V_{\parallel} і поперечну V_{\perp} складові швидкості, позначимо частини кінетичної енергії електрона, які припадають на V_{\parallel} і V_{\perp} відповідно W_{\parallel} і W_{\perp} . Із-за початкового розходження потоку кінетична енергія його електронів розподілиться між поздовжньою W_{\parallel} і поперечною W_{\perp} складовими, відношення яких

$$W_{\perp}/W_{\parallel} = \text{tg}^2 \theta \quad (1.5)$$

В подоланні гальмівної дії поля бере участь лише складова W_{\parallel} . Саме її визначають методом затримуючого потенціалу. Інтервал нерозділюваних енергій аналізатором складає $\Delta W_0 = (mV_{\perp}^2)/2$, а повна енергія становить $W_0 = [m(V_{\perp}^2 + V_{\parallel}^2)]/2$. Із врахуванням рівності (1.5) роздільну здатність за енергіями аналізатора можна визначити як $W_0/\Delta W_0 = 1/\sin^2 \theta$. При круглому отворі це відношення рівне:

$$W_0/\Delta W_0 \approx 16d^2/r_0^2 \quad (1.6)$$

Використовуючи метод затримуючого потенціалу можна також визначити температуру електронного газу, емітованого з катода. Дійсно, за умови, коли розподіл термоелектронів є максвелівським, а коефіцієнт прозорості бар'єру D вважати сталим, можна отримати наступне співвідношення [3] для струму емісії в залежності від прикладеного затримуючого потенціалу

$$I(U_r) = I_n \exp(-eU_r/kT) \quad (1.7)$$

де I_n – струм насичення. Звідси

$$\ln I/I_n = -eU_r/kT \quad (1.8)$$

Як бачимо, $\ln I/I_n$ лінійно залежить від U_r , а нахил даної прямої визначається температурою електронного газу, емітованого з катода. Отже, метод затримуючого потенціалу дає можливість експериментально визначати цю температуру. З позиції викладача поєднання принципів комплексності і проблемності дозволяє цілеспрямовано і послідовно навчати студента оптимально користуватися набутими знаннями, вільно включати їх у процес мислення і практичної діяльності, аргументувати вибір найбільш оптимальних варіантів експерименту.

Таким чином використання комплексного підходу в організації спецпрактикуму безумовно активізує

навчальний процес, сприяє формуванню у студента творчих здібностей, наукового світогляду і стійких навичок майбутньої професійної діяльності.

Література

1. Рудавський Ю. «Вища школа: що вчити? Скільки вчити? Як вчити?» Матеріали міжнародної науково-методичної конференції (Львів, 7—9 жовтня, 2002р.), — Львів: Ліга-Прес, 2002. — с. 3—9.
2. Козлов И.Г. Современные проблемы электронной спектроскопии - М., Атомиздат, 1978, 248 с.
3. Левитський С. М. Вступ до фізичної електроніки — Київ: ВПЦ Київський університет, 2001, 172 с.

УДК.37:378

Бородчук А.В., Чиж О.З.

Львівський національний університет імені Івана Франка,
м. Львів

Дидактичні можливості комп'ютерних технологій як засобу індивідуалізованого навчання фізики

Сучасний стан науки і освіти в Україні, стрімкий і безупинний ріст обсягу знань, яким постійно оволодіває людство вимагає підвищення вимог до якості підготовки фахівців, що визначає постійний пошук нових методів і засобів навчання, впровадження інтерактивних освітніх технологій, які забезпечують новий тип життєдіяльності нашого суспільства [1].

В наш час швидко проходить зміна професій, виникає гостра потреба в оволодінні суміжними спеціальностями тому нікого не дивує необхідність відновлення знань чи зміна професії кожні 5 років. Однією з проблем сьогодення є створення умов для безупинного навчання людини протягом усього його життя. Вирішенню цієї проблеми повною мірою відповідають комп'ютерні дистанційні освітні технології, спрямовані не лише на реалізацію можливостей дистанційної освіти, а й на вдосконалення і уніфікацію самостійної роботи студентів. Сьогодні дедалі більше у вищій школі на зміну традиційній дидактичній системі навчання «викладач-студент», «студент-студент» приходить нова система: «викладач—ком-п'ютер—студент», «комп'ютер-студент», «студент-комп'ютер-студент» [1,2].

На факультетах фізичному та електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка розроблена структура та загальні принципи наповнення сайту для дистанційного самостійного навчання студентів фізичних та фізико-технічних спеціальностей. З метою створення відповідного Web-вузла нами використаний пакет Namo Web Editor який володіє графічними заготовками, що автоматично надає стильову єдність всім сторінкам сайту. Суттєвою перевагою Namo Web Editor є спрощене виконання операцій, які відносяться до числа складних у більшості інших продуктів. Програма завантаження матеріалів на сервер забезпечена двоконним інтерфейсом з деревоподібним списком всіх локальних файлів біжучого проекту і всіх файлів на віддаленому сервері. Розроблений сайт містить інформацію про структуру факультету, спеціальності та спеціалізації, навчальні плани, форми контролю та звітності, умови навчання. Поряд з цим, на сайті розміщені електронні варіанти підручників: теоретичний курс «Механіка», який включає 11 розділів із кожним із яких студент може працювати самостійно, в інтерактивному режимі; задачник «Механіка. Збірник задач, методика розв'язування» та лабораторні практикуми з механіки та молекулярної фізики, призначені для самостійної роботи студента. Певною мірою використана технологія відноситься до експертно-навчальних систем, які широко застосовуються у навчальному процесі з використанням комп'ютера [3].

Як приклад застосування комп'ютерних технологій в системі дистанційного навчання, нами представлена розробка програм на тему «Згасаючі коливання» з розділу «Колівання і хвилі». Доступ до відповідної теми забезпечується активуванням за допомогою курсора назви курсу, розділу і потрібної теми на екрані дисплею. Матеріал теми поданий у наступній послідовності: — лекція, практичне заняття, лабораторна робота. В процесі опрацювання лекційного матеріалу користувач має можливість, використовуючи гіперпосилання, при необхідності викликати у допоміжному вікні ілюстративне забезпечення, означення незрозумілих термінів або формулювання законів. Оволодівши теоретичним матеріалом, студент може провести самоперевірку та закріпити свої знання за допомогою спеціально розробленої тестової програми. Програма побудована у діалоговому режимі, що передбачає у випадку неправильної відповіді на поставлене запитання ще раз звернутись до тексту лекції, після чого повторити відповідь. Перехід до виконання практичних завдань можливий лише за умови правильної відповіді на всі тестові запитання. Робота над задачним матеріалом починається із ознайомлення з методикою розв'язування задач даної теми, а також демонстрацією розв'язків кількох типових задач. Надалі користувачеві пропонується самостійно розв'язати декілька задач з перевіркою правильності розв'язку. Як і у випадку тестових завдань програма працює в режимі діалогу. Завершується практичне заняття контрольною задачею, успішне розв'язання якої дає змогу користувачеві перейти до виконання лабораторної роботи із даної теми.

Віртуальна лабораторна робота по дослідженню згасаючих коливань реалізована нами на моделі математичного маятника, який здійснює коливання у в'язкому середовищі. Динамічна модель є багатоваріантною, що дозволяє студенту, змінюючи вхідні параметри системи, самостійно керувати процесом, визначати її добротність, декремент та логарифмічний декремент згасання за різних умов. Мультимедійне