

378.8:624.38/962

T29

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**

**Сумський державний університет
Конотопський інститут Сум ДУ**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**МІЖКАФЕДРАЛЬНОГО
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ
ЕЛЕКТРОНІКИ І МЕТОДИКА
ВИКЛАДАННЯ ЇЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ»**

**До 100-річчя з дня народження
професора Л.С. Палатника**

19 травня 2009 року

2 экз.
к. N 30/092)



стена 1
Камчатка-1

Сумський державний
університет
БІБЛІОТЕКА



**До 100-річчя з дня народження професора
Л.С. Палатника
(1909-1994)**

Особисті якості, винятковий інтелект були могутньою привабливою силою для всіх, хто знав Л.С.Палатника. Відомості про нього внесені в збірку "5000 видатних особистостей світу", видану у США у 1990р.

Секція 1 «Досягнення сучасної мікро- і наноелектроніки»

Л.С. ПАЛАТНИК – ЗАСНОВНИК НАУКОВОЇ ШКОЛИ ІЗ ПЛІВКОВОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

І.Ю.Проценко, д.ф.-м.н., професор;

*А.Г. Равлік, д.ф.-м.н., професор

Сумський державний університет,

*Національний технічний університет «ХПІ»

Професор Л.С.Палатник (1909 - 1994) – видатний український фізик і педагог. Народився в м. Полтаві, де у 1926 р. закінчив професійно-технічну школу. У 1935 р. завершив навчання на фізико-хімічному факультеті Харківського державного університету. В 1938 р. захистив кандидатську дисертацію з хімічних наук, а в 1952 р. – докторську з фізико-математичних наук. Співавтор 15 монографій, більш ніж 500 наукових робіт, які є значним внеском у розвиток теорії фазових перетворень, фізики кристалів і аморфних речовин, фізики і матеріалознавства тонких плівок, методів дослідження кристалічної структури і властивостей плівкових матеріалів.

У 1981 р. у Державному реєстрі СРСР зареєстроване відкриття №245 «Властивість хімічної інертності домішок металів у напівпровідниках із стехіометричними вакансіями»(автори – Л.С.Палатник, В.П. Жузе, В.М. Кошкін та ін.). За цикл робіт «Розмірні ефекти в малих частинках твердих тіл» у 1986 р. він отримав Державну премію УРСР у складі авторського колективу–П.Г.Борзьяк, Ю.Ф.Комник, С.О.Непійко, Б.Я. Пінес (помертньо) та ін. Під керівництвом Л.С. Палатника захищено більше 90 кандидатських і 20 докторських дисертацій. Заслуги Л.С.Палатника відзначені орденом Трудового Червоного Прапора, 8 медалями та

почесним званням «Заслужений діяч науки і техніки України».

Працюючи в 1953 – 1994 рр. на кафедрі металофізики Харківського політехнічного інституту (до 1988 р. – на посаді завідувача), Л.С.Палатник організував наукову школу з фізики тонких плівок і плівкового матеріалознавства, роботи якої стали основою створення вітчизняної мікроелектроніки і визначальним чином сприяли розвитку інших науково-технічних напрямів – космічного матеріалознавства, фізики обробки матеріалів різанням (у співдружності зі школою проф. М.Ф. Семко), фізики тертя (разом зі школою проф. І.М. Любарського).

Найбільш відомі з книг Л.С. Палатника такі:

1. Л.С. Палатник, А.И. Ландау. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах (переклад англ. з російського . видання у Харківському університеті).– Нью-Йорк: Хольт, Рейнгард, Уинстон, 1964.
2. Л.С.Палатник, И.И.Папиров Ориентированная кристаллизация.– М.:Металлургия, 1964.
3. Л.С. Палатник, И.И. Папиров. Эпитаксиальные пленки.- М.: Наука, 1971.
4. Л.С.Палатник, М.Я.Фукс, В.М.Косевич. Механизм образования и субструктура конденсированных пленок. — М.: Наука, 1972.
5. И.М.Любарский, Л.С.Палатник. Металлофизика трения. – М.: Metallurgiya, 1976.
6. Л.С.Палатник, В.К.Сорокин. Материаловедение в микроэлектронике.– М.: Энергии, 1978.
7. В.М. Косевич, В.М. Иевлев, Л.С. Палатник, А.И. Федоренко. Структура межкристаллитных и межфазных границ.- М.: Metallurgiya, 1980.
8. Л.С. Палатник, П.Г. Черемской, М.Я. Фукс. Поры в пленках.– М.: Энергоиздат, 1982.

9. Л.С. Палатник., Т.М Равицкая., Е.Л Островская. Структура и динамическая долговечность сталей в условиях тяжелого нагружения. Челябинск: Металлургия, 1988.

10. Структура і фізичні властивості твердого тіла. Лабораторний практикум: Навчальний посібник /За ред. Л.С. Палатника. - К.: Вища школа, 1992.

Л.С. Палатник був найталановитішим педагогом. Він умів залучати студентів у творчу роботу кафедри. Ще у 50-роки він організував чи не найперший у країні студентський семінар, в якому учасники оволодівали основами наукових досліджень. Потім одержані ними знання закріплювалися при виконанні реальної наукової роботи в лабораторіях. Одна з його статей у «Віснику вищої школи» про наукове становлення студентів мала назву «Виховання творчістю». Цей принцип і понині застосовується колективом кафедри в роботі зі студентами.

За час роботи Л.С.Палатника на кафедрі було підготовлено більше 1200 фахівців. Випускники кафедри успішно працюють не тільки в традиційних галузях техніки (машинобудування, металургія), але і в нових областях, для яких фізика тонких плівок і плівкове матеріалознавство є основою розвитку (мікроелектроніка, електронна техніка, прецизійне приладобудування, космічне матеріалознавство і т.ін.). Це підтверджує життєвість головного принципу підготовки фахівців: міцне поєднання навчання з творчими науковими дослідженнями. Необхідно відзначити, що серед вихованців наукової школи більше 300 чоловік захистили кандидатські, а близько 40 чоловік – докторські дисертації, одного з них обрано академіком НАН України і трьох – членами-кореспондентами, 6 стали лауреатами Державних премій.

Слід також додати, що школа Л.С. Палатника сприяла підготовці науково-педагогічних кадрів також і для Сумських ВНЗ та дослідницьких інститутів. Сьогодні у Сумах працюють 6 випускників кафедри, з них один–член-корес-

понтент, а решта – кандидати наук, причому три з них працювали над дисертаціями і захистили їх на кафедрі.

ТЕНЗО- І МАГНІТОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ Fe І Cr

Д.В. Великодний, мол. наук. співр.;
О.В. Синашенко, аспірант Сум ДУ

У роботі вивчені тензо- та магніторезистивні властивості багатошарових плівкових систем на основі Fe та Cr, які знайшли широке застосування в якості елементної бази сучасної мікроелектроніки [1].

Вимірювання магнітоопору (МО) в трьох геометріях по відношенню до прикладеного магнітного поля вказує на те, що найсильніше ефект МО проявляється в перпендикулярній геометрії (індукція поля B перпендикулярна площині зразка та струму).

Максимальне поле насичення в плівковій системі Fe/Cr досягається при товщині шару хрому $d_{Cr} = 0,9-1$ нм. У цьому випадку реалізується максимально можлива величина антиферомагнітної взаємодії між феромагнітними шарами Fe. Для випадку тонких шарів Fe ($d_{Fe} < 0,31$ нм), залежності $M(B)$ можуть бути описані за допомогою функції Ланжевена для суперпарамагнетиків. Лише при $d_{Fe} = 1,5$ нм крива намагніченості досягає насичення в магнітному полі до 1,5 Тл [2]. Нами проведені дослідження магніторезистивних властивостей багатошарового зразка $[Fe(1,5)/Cr(1)]_{10}/\Pi$ (Π -підкладка) для двох геометрій, які представлені на рис.1. Зміна товщини Fe від 0,31 до 1,5 нм призводить до зміни величини магнітоопору в цих системах від $0,03 \div 0,05$ % до $1 \div 3$ % в залежності від геометрії вимірювання.

Дослідження тензорезистивних властивостей плівок Fe/Cr за методикою, описаною в роботі [3], дало можливість визначити їх основні тензорезистивні характеристики.

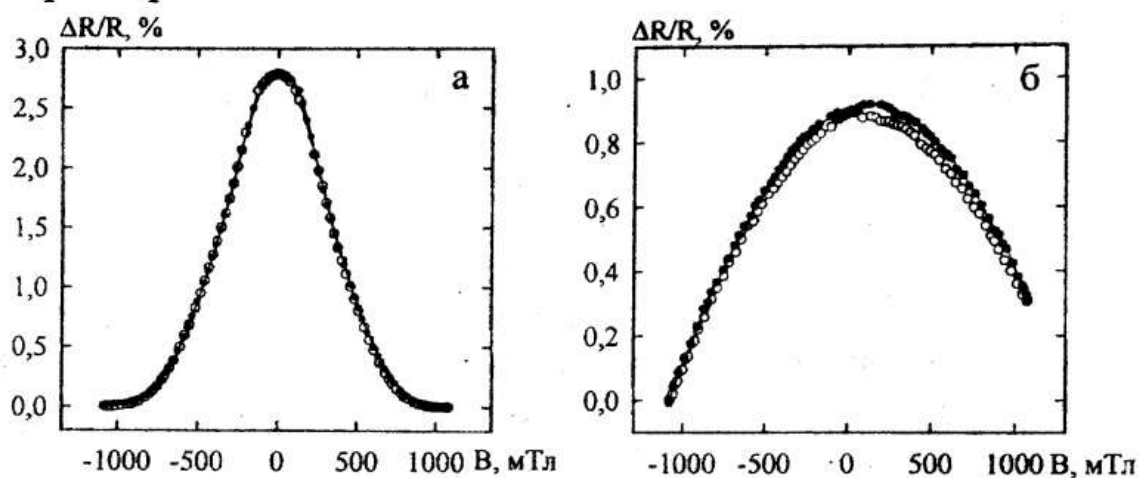


Рис. 1 Залежність магнітоопору від індукції зовнішнього магнітного поля плівкової системи $[Fe(1,5)/Cr(1)]_{10}/\Pi$ в перпендикулярній (а) та паралельній (б) геометріях. \circ – перший та \bullet – другий цикли вимірювання

Величина середнього коефіцієнта тензочутливості плівок Fe/Cr/ Π зменшується з циклами і проявляє тенденцію до стабілізації і повторюваності результатів вже після 3 циклу „навантаження – зняття навантаження” (рис.2).

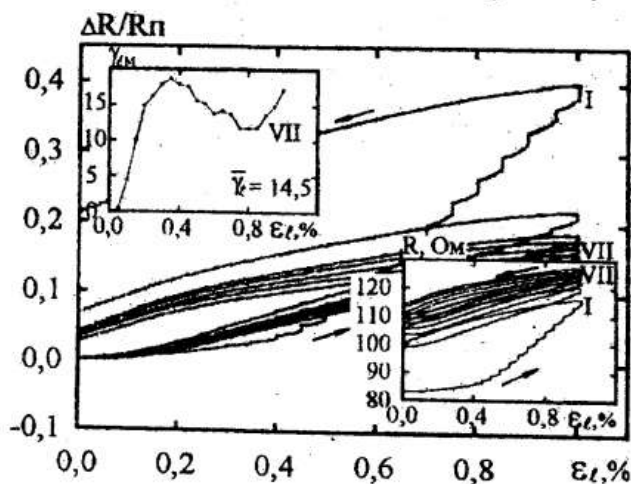


Рис. 2. Залежність R , $\Delta R/R_{п}$ і $\gamma_{см}$ від ϵ_t для плівкової системи Fe(21)/Cr(31)/ Π при $\Delta\epsilon_t = 0-1\%$

Межа переходу від пружної до пластичної деформації знаходиться в межах від 0,6 до 0,2%, зменшуючись відповідно збільшенню загальної товщини системи (табл.1).

Таблиця 1. Величина $\bar{\gamma}_{\epsilon M}$ для I та VII деформаційного циклів у плівках Fe/Cr/ПІ при ϵ_e 1 та 2%

Плівкова система	Загальна товщина d, нм	$\bar{\gamma}_{\epsilon M}$	
		$\Delta\epsilon_{e1} = 0-1\%$	$\Delta\epsilon_{e2} = 1-2\%$
Fe(21)/Cr(31)	52	40-14,5	39-12
Fe(45)/Cr(31)	76	31-14,5	34-11
Fe(51)/Cr(30)	81	59-20	39-8

Про перехід пружна/пластична деформація свідчить зміна кута нахилу залежності опору R від деформації ϵ_e та поява „сходинок”, що з’являються в області пластичної деформації під час зупинок мікрогвинта на кожній поділці (через 0,025% деформації) на 10 с і відсутні в області пружної деформації.

Робота виконана в рамках спільного науково-технічного проекту № М/344-2008 між Сумським державним університетом та Університетом Барода (м. Вадодара, Індія).

1. Romashev L., Rinkevich A., Yuvchenko A., Burkhanov A. Magnetic field sensors based on Fe/Cr superlattices // Sensors and Actuat. A. – 2001. – V.91. – P.30-33.
2. Drovosekov A.B., Kreines N.M., Milyaev M.A., Romashev L.N., Ustinov V.V. Investigations of Fe/Cr multilayer structures with ultrathin iron layers // J. Magn. Magn. Mater. – 2005. – V.290-291. – P.157-160.

3. Великодний Д.В., Проценко С.И., Проценко И.Ю. Тензоэффект в двухслойных пленках Cu/Cr и Fe/Cr // ФИП. - 2008. - Т. 6, №1-2. - С. 37-42.

УТВОРЕННЯ ІНТЕРМЕТАЛІЧНИХ З'ЄДНАНЬ В ДВОКОМПОНЕНТНИХ ТОНКИХ ПЛІВКАХ НА ОСНОВІ АІ І NІ ОТРИМАНИХ СУМІСНИМ НАПИЛЕННЯМ.

А.Г. Басов, ст. викладач ІІІ СумДУ

Відомо, що Al та Ni, в результаті реакційного синтезу, здатні утворювати інтерметалічні з'єднання як в масивному, так і в плівковому стані. Інтерметаліди на основі цих металів мають ряд унікальних властивостей, що підтримує стабільно високий інтерес до вивчення такого роду з'єднань.

Проведено серію експериментів по дослідженню фазового складу і електрофізичних властивостей двокомпонентних тонких плівок на основі Ni та Al, отриманих сумісним напиленням.

В свіжоконденсованих плівках вихідних компонентів спостерігались тільки кільця характерні для ГЦК Al та ГЦК Ni. Причому параметр решітки відрізняється від літературних даних для масивних зразків на величину близько 1 %. Відпал до температури 700 К не призводить до зміни фазового складу в плівках Al, що підтверджується при розшифровці картин мікродифракції і з аналізу фотографій мікроструктури. В зразках Ni при температурі 500 К спостерігаються лінії, що інтерпретуються як ГЦП Ni. На

електрономікроскопічних знімках ГЦП Ni має вигляд темних включень в матриці з ГЦК Ni.

Бінарні плівки, отримані сумісним напиленням, мали товщину в межах 40-80 нм і співвідношення концентрацій компонентів Al:Ni=50:50 та 35:65 ат. %.

Електронограми і знімки мікроструктури зразків у невідпаленому стані свідчать про їх вкрай дрібнодисперсну структуру. Результати розшифровки електронограм показують наявність з'єднання AlNi (ПК) вже при кімнатній температурі. Характерним для невідпалених зразків є також відсутність на електронограмах характерних ліній для фази Al, в той час, як фаза ГЦК Ni залишається в об'ємі плівки в тому числі і при відпалі до 500 К. Термообробка до 700 К ініціює протікання в об'ємі плівки твердофазних реакцій, які призводять до утворення інтерметалічних з'єднань AlNi, AlNi₃ з ПК решіткою та Al₃Ni₂ з тетрагональною кристалічною решіткою. Причому, слід зазначити, що в бінарних зразках, в яких переважає концентрація Al (наприклад Al(60 нм)+Ni(20 нм)) плівка представляє собою зразок з матрицею Al₃Ni₂ в якій у вигляді включень спостерігається AlNi. За рівних концентрацій Al та Ni, судячи з інтенсивності дифракційних кілець і фотографій мікроструктури, в об'ємі порівну розподілені фази AlNi та AlNi₃.

Результати дослідження електрофізичних властивостей для плівок зі співвідношенням концентрацій компонентів Al:Ni=50:50 ат. % показують, що питомий опір термостабілізованої плівки змінюється дуже слабо в межах температур 400-700 К (склад плівки: Al₃Ni₂+AlNi). При співвідношенні концентрацій компонентів Al:Ni=65:35 ат. % залежність $\rho(T)$ носить металевий

характер. У всіх розглянутих випадках опір свіжосконденсованої плівки був у 1,5-3 рази менше ніж відпаленої, що підтверджує дані електронографічних досліджень про утворення високоомних інтерметалічних з'єднань.

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРИЛАДОВИХ ПЛІВКОВИХ СТРУКТУР НА ОСНОВІ Fe I Pd

Ткач О.П., аспірант
Сумський державний університет

На сучасному етапі розвитку магнітоелектроніки увага дослідників приділяється вивченню низькорозмірних магніто-неоднорідних плівкових матеріалів парамагнетик/феромагнетик, причиною чого є їх унікальні електрофізичні властивості та перспективи подальшого застосування пристроях надщільного магнітного запису інформації і магнітооптики. Аналіз фізичних властивостей плівкових матеріалів Fe/Pd вказує на те, що парамагнітний елемент Pd при дифузії в нього феромагнетика стає феромагнітним, що проявляється у збільшенні параметра кристалічної ґратки на 5-10%, за рахунок введення деяких іонів в матрицю Pd та обмінною взаємодією з іонами перехідних металів Fe, Co і Ni [1].

Електронографічні дослідження (прилад ПЕМ-125К) одношарових плівок Pd ($d=10-400 \text{ \AA}$), отриманих при $T=300 \text{ K}$, показали що, вони мають ГЦК структуру з параметром ґратки $a_{Pd}=3,890 \text{ \AA}$. Згідно діаграмам стану [2] Pd розчиняє до 5 ат. % атомів водню при кімнатній температурі, утворюючи тверді розчини, але дифракційні кільця PdH_x фіксуються лише після термовідпалювання при $T=670 \text{ K}$ ($a_{PdH_x}=4,031 \text{ \AA}$). У двошарових системах Pd/Fe утворюється інтерметалідна фаза $FePd$ ($a_{FePd}=3,850 \text{ \AA}$) з

кубічною ґраткою. На рис. 1 представлена електроннограма двошарової системи Pd(4)/Fe(18)/П, відпаленої до 850 К, розшифровка, якої представлена в таблиці 1.



Рис.1. Електроннограма та кристалічна структура двошарової плівки Pd(4)/Fe(18)/П. В дужках товщина вказана в нм

Таблиця 1 – Розшифровка електроннограми від двошарової плівкової системи Pd(4)/Fe(18)/П

№	I, в.о.	d_{hkl} , нм	hkl	Фаза	a, нм
1	С.	0,2974	220	Fe ₃ O ₄	0,8411
2	Д.С.	0,2683	110	FePd	0,3795
3	Д.С.	0,2227	111	FePd	0,3857
4	С.	0,2121	400	Fe ₃ O ₄	0,8483
5	С.	0,1938	200	FePd	0,3875
6	сл.	0,1888	002	FePd	0,3777
7	сер.	0,1714	201	FePd	0,3833
8	С.	0,1619	511	Fe ₃ O ₄	0,8410
9	сл.	0,1523	112	FePd	0,3731
10	д. сл.	0,1493	440	Fe ₃ O ₄	0,8446
11	д. сл.	0,1354	202	FePd	0,3829
$\bar{a}_{FePd} = 0,3825$ нм; $a_0 = 0,3852$ нм $a_{Pd} = 0,3890$ нм, $a_{Fe} = 0,286$ нм					

Робота виконана в рамках угоди про міжнародне науково-технічне співробітництво між Сумським

держуніверситетом та Інститутом фізики Університету ім. Й. Гуттенберга м. Майнц (Німеччина).

1. Ганьшина Е.А., Богородицкий А.А. Кумаритова Р.Ю. *Магнитооптические свойства многослойных пленок Fe/Pd/ ФТТ*, Т. 43 - Вып. 6, 2004. - С. 1061-1066.

2. *Диаграммы состояния двойных металлических систем / Под ред. Н.П. Лякишева/ Т. 2. - М.: Машиностроение 1997. - С. 1024.*

ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

Т.П. Говорун, зав. лабор., О.С. Лободюк, зав. лабор.
Сумський державний університет

Питання про вивчення електрофізичних властивостей функціональних елементів мікро- і наноелектроніки на основі плівкових матеріалів знаходиться в постійному полі зору науковців. В літературі не існує однозначної думки про характер впливу дифузійних процесів на величину параметрів електроперенесення на внутрішніх та зовнішніх межах плівкових зразків, що, у свою чергу, впливає на електрофізичні властивості. Це питання важливе з точки зору аналізу результатів апробації теоретичних моделей розмірного ефекту електропровідності і температурного коефіцієнту опору металевих плівок. Ступінь відповідності експериментальних значень розрахунковим відіграє велику роль при прогнозуванні електрофізичних властивостей елементів із плівкових матеріалів.

У роботі було проведено розрахунок змін питомої провідності (σ) полікристалічних плівок Cu з тонким покриттям із Ni з використанням асимптотичного співвідношення, яке отримане на основі теорії Маядаса-Шатцкеса авторами роботи [1]. В цій роботі був проведений теоретичний аналіз σ полікристалічних плівок, на одну з поверхонь якої нанесено шар дифузанта з іншого

матеріалу (тонке покриття) при умові, що товщина покриття значно менша за товщину базисної плівки.

Для питомої провідності полікристалічної плівки з тонким покриттям у випадку $\alpha \ll 1$ (α – параметр зерномежевого розсіювання) було записано такий асимптотичний вираз [1]:

$$\frac{\sigma}{\sigma_{\infty}} = 1 - \frac{3}{2} \alpha' - \frac{3\lambda(2-p_1-p_2)}{16d} \left(1 - \frac{32}{3\pi} \alpha' \right), \quad (1)$$

де p_1 і p_2 – коефіцієнти дзеркальності двох протилежних зовнішніх поверхонь плівок, а саме p_1 – плівка/підкладка і p_2 плівка/покриття, λ – середня довжина вільного пробігу носіїв електричного заряду, d – товщина базисної плівки.

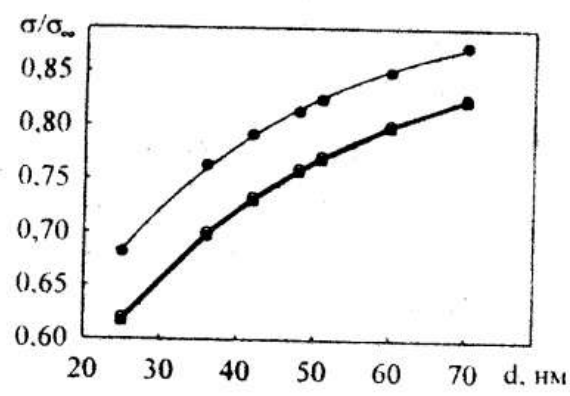
При $p_1 = p_2 = p$, де p – коефіцієнт дзеркальності плівки з покриттям, то вираз (1) можна представити у вигляді:

$$\frac{\sigma}{\sigma_{\infty}} = 1 - \frac{3}{2} \alpha' - \frac{3\lambda(1-p)}{8d} \left(1 - \frac{32}{3\pi} \alpha' \right), \quad (1')$$

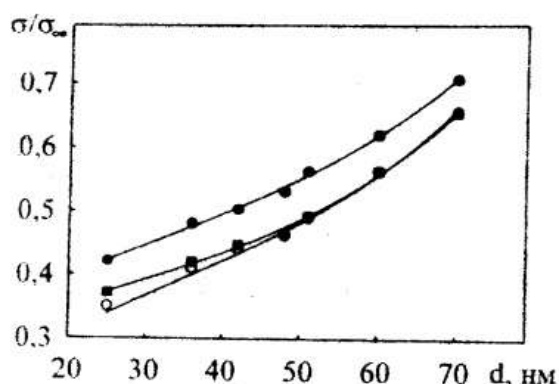
При розрахунку провідності плівок з покриттям на основі (1) і (1'), величина параметра зерномежевого розсіювання α' знаходилась за формулою $\alpha' = (\lambda/L)(R'/(1-R'))$ при різних значеннях середнього розміру зерна L , що були отримані при конкретній товщині плівкового зразка. Значення коефіцієнтів дзеркальності та коефіцієнтів розсіювання на межах зерен були взяті із даних роботи [2]. Розрахунок проводився для температур 150, 360 та 500 К.

Внаслідок дифузії атомів покриття із Ni по межах зерен базисної плівки міді (рис. 1) відбувається зменшення питомої провідності (збільшення питомого опору) плівкової системи. Незначне неспівпадання результатів розрахунку питомої провідності з тонким металевим покриттям, отриманих за співвідношеннями (1) і (1'), пов'язане, скоріш за все, із заміною $(2-p_1-p_2)$ у співвідношенні (1) на $(1-p)$ при переході до виразу (1'), де у

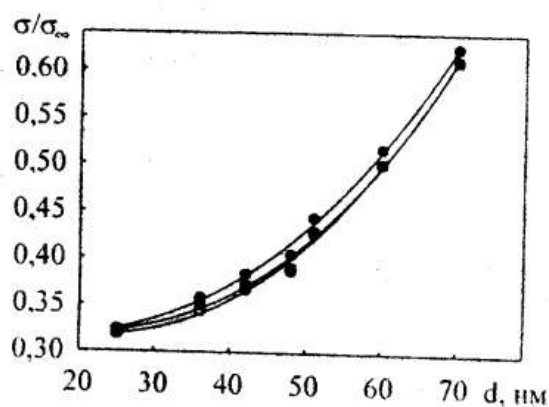
якості p_1 було взято коефіцієнт дзеркальності для плівок без покриття, одержаний із співвідношення ізотропної моделі ТТП, а як p_2 – параметр дзеркальності плівок із тонким покриттям. Очевидно, що перший підхід більш точний, хоча виконуючи обробку експериментальних результатів з використанням ізотропної моделі ТТП не можна розділити внесок у величину p розсіювання на окремих поверхнях.



а



б



в

Рисунок 1- Залежності зміни питомої провідності від товщини для плівок Ni/Cu/П (○, ■) і Cu/П (●): а - $T=150$ К, б - $T=360$ К, в - $T=500$ К. Дані (○) розраховані за співвідношенням (1), а (■) – за співвідношенням (1')

У плівковій системі Ni/Cu/П дифузія атомів покриття призводить до зменшення питомої провідності, тобто межі зерен базисної плівки міді при нанесенні покриття із Ni стають менш прозорими.

1. Chornous A.M., Dekhtyaruk L.V., Govorun T.P., and Stepanenko A.O. Influence of Diffusing Impurities on the Electrical Conductivity of Single-Crystal and

Polycrystalline Metal Films, *Металлофиз. новейшие технологии.* - 2007. - Т.29, № 2. - С. 249-266.

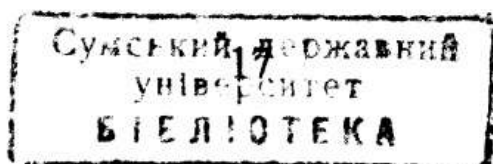
2. Говорун Т.П., Степаненко А.О., Черноус А.М. Електрофізичні властивості плівок міді з тонким покриттям з нікелю, *ФХТТ.* - 2004. - Т.5, № 2. - С. 280-285.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕРМОРЕЗИСТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТОНКИХ ПЛІВОК

В.О. Зленко, аспірант; М.В. Каверін, магістрант
Сум ДУ

Нанотехнології дозволяють створювати нові системи з прогресивними функціональними можливостями. Постійно збільшується сфера використання нанотехнологій в сучасній медицині, приладобудуванні, матеріалознавстві, електроніці, оптиці, атомній техніці. Це в свою чергу спонукає вчених до пошуку нових методів отримання нанорозмірних структур та дослідження їх фізичних властивостей (див., наприклад, [1]).

До цих методів висувається декілька основних вимог: можливість застосування для масового виробництва, якість отримуваних результатів, вигідність з економічної точки зору, екологічна безпека. Цим вимогам відповідає метод, розроблений авторами роботи [2], що дозволяє отримувати моношарові упорядковані масиви наночастинок магнітних та немагнітних матеріалів у матриці полімеру. Крапля полімеру наноситься на кремнієву підкладку після чого рідина розганяється по поверхні за допомогою швидкого обертання. Товщина плівки контролюється швидкістю та часом обертання. Після першого відпалювання при



температурі 400-410К полімер переходить до твердого стану. На отриману плівку наноситься шар металу товщиною декілька нанометрів. Під час другого термовідпалювання при температурі 570-900К утворюються металеві наночастинки, розмір яких залежить від металу, товщини плівки, температури термовідпалювання. Метою нашої роботи було створення автоматизованої системи управління науковим експериментом для дослідження терморезистивних властивостей плівкових матеріалів.

Контролер отримує дані про температуру та опір зразку, що знаходиться у вакуумній камері установки ВУП5-М. Ці дані передаються через СОМ-порт комп'ютера до програми управління та збору даних для обробки та візуалізації. Програма написана у графічному середовищі програмування LabVIEW 8.6 компанії National Instruments.

Завдяки побудові алгоритму програми на базі кінцевого автомату обробка даних вимірювань та здійснення відповідного контролю за ходом проведення експерименту відбувається автоматично, в режимі реального часу[3]. Програма дозволяє задавати режим відпалювання, його час, максимальну та мінімальну температури, обирати кількість циклів відпалювання тощо. Управління розжарюванням пічки здійснюється за допомогою сигналів управління, які посилаються програмою через LPT-порт комп'ютера.

Робота виконана в рамках спільного проекту про науково-технічне співробітництво № М/54-2009 між Сумським державним університетом і Університетом м. Марібор (Словенія) під керівництвом доц. Проценка С.І.

1. Великодный Д.В., Проценка С.И., Проценка И.Ю., ФИП 6, №1-2, 37 (2008).

2. Sung K. Lim, Chong S. Yoon and Chang K. Kim, Chem. Commun., 2004, 810-811.
3. Bitter R., Mohiuddin T., Navrocki M. LabVIEW Advanced Programming Techniques. - 2000. - 456 p.

РЕАЛІЗАЦІЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВОЛОКОННІЙ ОПТИЦІ

Л.В. Одинодворець, к.ф.-м.н., доцент Сум ДУ

Початок ХХІ століття характеризується надзвичайно швидким розвитком електронних і комп'ютерних технологій. Прогрес у галузі волоконної оптики, квантових і оптоелектронних систем дав змогу різко підвищити швидкодію кінцевих пристроїв систем передавання інформації (40 – 80 Гбіт/с) і розширити їхню смугу пропускання до 100 ТГц (смуга пропускання оптичних кабелів становить десятки ТГц). Завдяки цьому обсяг інформації у волоконно-оптичних лініях зв'язку (ВОЛЗ) збільшився в десятки разів, а дальність передавання сигналів зросла до декількох сотен кілометрів. Таке поліпшення характеристик кабельних і волоконно-оптичних систем спричинило підвищення якості вже існуючих послуг зв'язку і створення цілого ряду нових: можливість користування всесвітньою мережею Інтернет і електронною поштою з доступом до приватних осіб, що мають ПК; формування інтелектуальних мереж зв'язку (комп'ютерна телефонія); створення безпечних систем освітлення архітектурних об'єктів і важкодоступних зон освітлення (наприклад, експонатів музеїв та медичних барокамер) і декоративних систем освітлення (реклама і штучні ялинки); використання оптичних волокон (ОВ) в гідрофонах сейсмічних або гідролокаційних приладів (наприклад, системи з гідрофонами на основі більше 100

сенсорів для нафтовидобувній промисловості); створення лазерних мікроскопів; виробництво оптоволоконних сенсорів температури і тиску, малий розмір і фактична відсутність необхідності в електричній енергії яких, дає оптоволоконним сенсорам перевагу перед традиційними електричними; застосування ОВ в медичній техніці для формування зображення і дослідження внутрішніх органів людини через невеликій отвір (ендоскопія) [1].

Конструктивною основою гнучких оптоволоконних світловодів є скляні або пластикові ОВ, ядро та оптична оболонка яких можуть виготовлятися з однакового матеріалу. Зміна показника заломлення досягається підбором спеціальних легуючих присадок (F , B_2O_3 , GeO_2 , P_2O_5), які вводяться у чистий розплав матеріалу ОВ. З метою запобігання впливу зовнішніх факторів на оптичні властивості ОВ (волога, подряпини, мікротріщини) навколо оптичної оболонки наносяться два шари полімеру (акрилат). На даний час при проектуванні та фізичній реалізації ВОЛЗ використовують багатожильні кабелі. Світло ($\lambda \cong 1350 \div 1500$ нм) вводиться в ОВ діаметром $D < 100$ мкм за допомогою світловипромінюючого діода або напівпровідникового лазера. На відміну від радіосистем, у ВОЛЗ хвиля не поширюється у вільному просторі, а концентрується в самому об'ємі ОВ і передається по ньому в заданому напрямі (Рис.1).

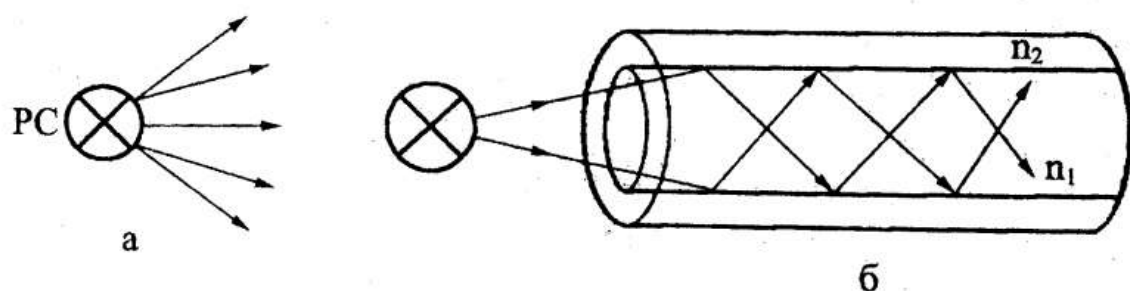


Рис.1. Процес передавання сигналів: а – радіозв'язок; б – волоконно-оптичний зв'язок. РС - радіосигнал

Передача сигналу по ОВ здійснюється за рахунок віддзеркалень світлової хвилі від межі серцевина/оболонка, які мають різні показники заломлення n_1 і n_2 .

До основних переваг ОВ можна віднести наступні: економія кольорових металів; широкосмугова можливість передачі великого потоку інформації (декілька тисяч каналів); малі втрати і відповідно великі довжини ділянок трансляцій (30-100 км.); малі габаритні розміри і маса (у 10 разів менше, ніж у електричних кабелів); висока захищеність від впливу зовнішніх фізичних полів; надійна техніка безпеки.

На даний час при проектуванні та фізичній реалізації ВОЛЗ використовують багатожилінні кабелі. У центрі кабелю розміщується сталевий трос, який використовується при прокладенні кабелю. Із зовнішньої сторони - сталева оплітка і герметичне полімерне еластичне покриття. На рис.2 наведено поперечний переріз підводного оптичного кабелю.

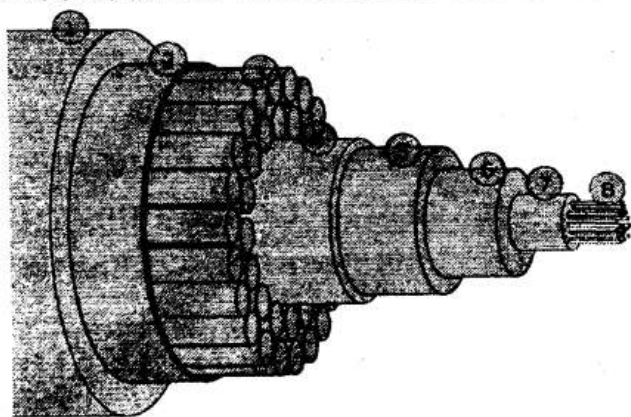


Рис.2. – Поперечний переріз підводного ОВ кабелю : 1 – поліетилен; 2 – стрічка “мілара”; 3 – сталеві проводи; 4 – алюмінієвий водний бар’єр; 5 – полікарбонат; 6 – мідна або алюмінієва труба

До сучасних методів і технологій одержання ОВ відносять декілька. Найпоширеніший з них - метод модифікованого хімічного парофазного осадження (МСVD). Він базується на осадженні двоокису кремнію високої чистоти на внутрішню поверхню скляної трубки і подальшого її стискання шляхом нагрівання полум’ям,

газом або струмами високої частоти, в результаті чого трубка перетворюється на суцільний скляний стрижень діаметром $30 \div 40$ мм і довжиною 1000 мм з остаточним профілем, який матиме і готове волокно (Рис.3).

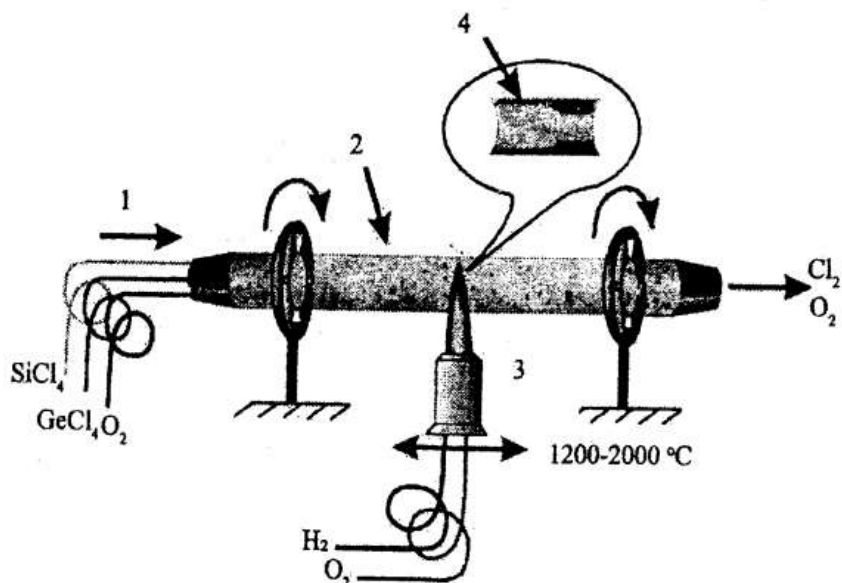


Рис.3. Схема методу MCVD: 1 – подача газів; 2 – опорна трубка з синтетичного кварцу; 3 – киснево-водневий пальник; 4 – майбутня серцевина ОВ

Структура і властивості ОВ задаються ще в заготовці. Хімічні аспекти методу зовнішнього парофазного осадження (OVD) в основному ті ж самі, що і методу MCVD, але технологічно він набагато складніший і включає три етапи виготовлення ОВ: осадження; спікання і витягування.

Метод осьового парофазного осадження (VAD) базується на утворенні пористої заготовки, яка потім зневоднюється і спікається, причому кварцовий порошок осаджується в осьовому напрямі, що полегшує отримання більш довгих заготовок.

Таким чином, на основі сучасних ВОЛЗ можуть бути створені принципово нові системи передачі інформації [2] та розвинута єдина інтегральна мережа багатоцільового призначення.

1. Розорінов Г.М., Соловйов Д.О. Високошвидкісні волоконно-оптичні лінії зв'язку. – Київ: Ліра-К, 2007. – 198 с.
2. Бейли Д., Райт Э. Волоконная оптика: теория и практика. – М: Кудиц-образ, 2006. – 320 с.

МАТЕРІАЛИ З ГІГАНСЬКИМ МАГНІТООПОРОМ У СУЧАСНІЙ ЕЛЕКТРОНІЦІ

Чешко І. В., асистент, к. ф.-м.н.
Сумський державний університет

Плівкові матеріали із спин-залежним розсіюванням електронів у вигляді багат шарових плівок чи гранульованих сплавів, у яких спостерігається явище гігантського магнітоопору (ГМО) показали великий потенціал застосувань у сучасній електроніці та поклало початок розвитку нового її напрямку – спинтроніки. Основними функціональними наноструктурами з ГМО стали спин-клапанні структури (вперше отримані у 1991 р. К. Денні [1]). Вони утворюються двома магнітними шарами (наприклад, Co), які розділені немагнітним (Ag, Au або Cu), причому магнітний момент одного з них обов'язково закріплюється. Для закріплення магнітного моменту, зазвичай, нижнього магнітного шару спин-клапану використовують антиферомагнітний підшар (наприклад, поєднання матеріалів Fe/Gd, Co/Tb) або формують плівки з жорсткою доменною структурою шляхом значного збільшення товщини плівки або середнього розміру кристалітів (доменів). Крім простого спин-клапана, що може виступати аналогом будь-якого діодного елемента, розроблені, наприклад, ізолюючі структури або більш складні активні елементи як спіновий транзистор (розроблені в 1990 році С. Даттою і Б. Дасом) чи спінові ємкісні накопичувачі [2].

Найпершим практичним застосуванням ГМО у масовому виробництві було виготовлення головок зчитування жорстких дисків. Головним розробником, починаючи з 1997 року, була компанія IBM [3]. Був розроблений датчик, що зчитує магнітний стан елементів магнітного жорсткого диску зі значним збільшенням чутливості, швидкодії і зниженням енергозатрат у порівнянні зі звичайною головкою. Надзвичайна їх чутливість при зменшених розмірах дозволила зменшити фізичний розмір біту інформації при вже існуючих технологіях створення функціонального покриття жорстких дисків. Також відмічається технологічний прорив у виготовленні модулів пам'яті. У 2005 році компанія Motorola почала масове виготовлення спінтронних модулів пам'яті MRAM (магніторезистивна пам'ять з довільною вибіркою). Комірки такої пам'яті представляють собою спін-вентильні плівкові структури, що потребують мінімальних затрат для запису та зберігання інформації. Надзвичайна їх чутливість при зменшених розмірах дозволила зменшити фізичний розмір біту інформації при вже існуючих технологіях створення функціонального покриття жорстких дисків. Застосування матеріалів зі спін-залежним розсіюванням електронів для виготовлення датчиків магнітного поля дало потужний поштовх подальшому розвитку і мініатюризації мікроелектронних сенсорів цього призначення. Дуже успішно застосовуються плівкові спін-клапанні структури для створення сенсорів знаходження кута повороту, швидкості обертання, амплітуди коливань об'єктів, що обертаються або роблять коливальні рухи. До таких об'єктів достатньо закріпити досить мініатюрний постійний магніт, що буде змінювати намагніченість верхнього магнітного шару спін-клапанної структури датчика, що розташований під ним. Сигнал, що зчитується

з датчика, буде змінюватися в залежності від напряму магнітного моменту верхнього магнітного шару.

Був створений маніпулятор магнітних або парамагнітних частинок, що обладнано ГМО-датчиком для потреб прикладної біофізики [4]. Компанією Philips був виготовлений біосенсор, який складається з двох провідників зі струмом та спін-клапанної структури, що розташовані на одному кристалі кремнію. Такий сенсор використовують при дослідженнях суперпарамагнітних частинок, що дуже часто представляють собою біологічні мікроб'єкти, які в нормальному стані не мають магнітного моменту. Під дією магнітного поля, що створюють провідники зі струмом, ці частинки намагнічуються, а ГМО-датчик має достатню чутливість щоб зафіксувати зміни намагніченості частинок. Він виявилися придатними для застосування в низько- та високочастотному діапазоні при кімнатній температурі.

Зараз вже створені датчики деформації на основі спін-клапанних структур. Деформація таких сенсорів призводить до повороту анізотропії у верхньому вільному магнітному шарі. Також відмічається зміна форми петлі гістерезису магнітоопору. Крім цього, досягнення спітроніки знаходять багато інших застосувань, наприклад, при виробництві персональних відеорекодерів (тюнерів для захвату відеосигналу з аналогових приладів), апаратури телебачення високої чіткості (HDTV), DVD-приводах з інтерференцією в ближньому полі (NFR) тощо.

1. Spin-valve effect in soft ferromagnetic sandwiches / B. Dieny, V.S. Speriosu, B.A. Gurney et al. // J. Magn. Mater. - 1991. - V.93. - P.101-104.

2. Grunberg P. Layered magnetic structures in research and application // Acta Mater. -2000. - V. 48. - P.239-251.

3. Johnson B., Kenneth E. Magnetic materials and structures for thin-film recording media // J. Appl.Phys. – 2000. – V.87, №9. – P. 144-151.
4. Janssen X., J. van L. Jzendoorn and M. W. Prins. On-chip manipulation and detection of magnetic particles // Biosens. Bioelectron. – 2008. – V.23. – P.833-838.

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ МІКРОКОНРОЛЕРІВ (PROTEUS VSM)

Андрусенко О.О., аспірант, Багута В.А., студент,
Кулінченко Г.В., к.т.н., доцент, ШІ СумДУ.

Аналізуючи стан світового ринку електроніки, можна побачити, що важелями його росту є розвиток тих чи інших технологій. Найбільш прогресуючою його складовою є ринок вбудованих систем(embedded systems), які проникають до всіх сегментів ринку: від побутової електроніки до військової техніки. Саме інформаційні технології та програмні засоби дозволяють монтувати нові вимірювальні або інтерфейсні плати, програмне забезпечення мікропроцесорів (МП) до існуючого електронного обладнання.

Розуміючи важливість формування і навчання фахівця з електроніки, який буде користуватись попитом на ринку праці, в учбовому процесі Шосткинського інституту широко застосовуються віртуальні лабораторії.

Сучасна навчальна лабораторія з вивчення засобів МП техніки вимагає наявності коштовних технічних засобів (стендів з МП приладами, логічних аналізаторів та осцилографів, тощо). Як відомо, ефективність навчання суттєво підвищується, коли студент має змогу самостійно синтезувати, відлагоджувати й дослідити схему й програму

керування пристрою, що не завжди можливо при використанні навчальних макетів. Застосування персонального комп'ютера створює альтернативу учбовій лабораторії - віртуальну лабораторію, яка являється по суті програмою чисельного розрахунку схем з інтерфейсом, що імітує діяльність досліджувача в реальній лабораторії. З допомогою числових методів розрахунку, при високій швидкодії та великому обсязі пам'яті сучасних комп'ютерів можна досліджувати складні схеми із цифровими компонентами. За точністю результати наближаються до експериментальних досліджень на реальних макетах[1].

Існує велика кількість програм моделювання електронних цифрових схем, які відповідають тій або іншій задачі аналізу їх роботи. Більшість з них потребують попередньої підготовки користувача й наявності в нього спеціальних знань. Разом з тим широке коло схем сучасних електронних систем містять крім активних аналогових і цифрових мікросхем - МП, мікросхеми пам'яті, програмно-керовані контролери, тобто елементи із шинною структурою, досліджувати роботу яких звичайними засобами - мало ефективно. Розширити коло потенціальних користувачів можливо, коли процес моделювання максимально наближений до реальності. В цьому випадку досліджувач, здійснює природну послідовність таких дій, як відлагодження програми роботи МП, складання схеми, підключення і встановлення режимів роботи вимірювальних приладів, дослідження роботи схеми в робочому режимі.

Таку можливість надає програма моделювання створена компанією "Labcenter Electronics" Proteus VSM [2], яка підтримує моделювання роботи МК серії AVR, MSC51, PIC, Z80, 68000, різних типів інших аналогових та цифрових мікросхем[3]. Програма містить бібліотеки напівпровідникових елементів та операційних

підсиловачів, пасивних компонентів, ламп, індикаторів (світлодіоди, семисегментні індикатори, рідиннокристалічних), клавіатури, динаміків, мікрофонів, джерел струму і напруги, генераторів спеціальних сигналів, серво та шагових двигунів.

Пакет Proteus складається з двох програм: ISIS - моделювання електронних схем та ARES - програма створення друкованих плат. В програмі ISIS передбачена можливість покрокового відлагодження МП схем, зміна типономіналу, як пасивних так і активних елементів схеми, зміна робочої тактової частоти, можливість анімації окремих елементів досліджуваної схеми. Студентам надається можливість самостійно синтезувати модель функціонально закінченого модуля, створивши й відлагодивши програму його схеми керування, з наступним дослідженням часових осцилограм у найбільш важливих точках, за допомогою програмно керованого восьми-канального логічного аналізатора.

Таким чином, пакет Proteus VSM створює необхідні передумови для активного вивчення студентами засобів мікропроцесорної техніки і використання в курсовому проектуванні в різних дисциплінах.

1. Панфилов Д, Иванов В. Увлекательное путешествие в мир электротехники/CHIP NEWS.-2001.-№ 5, с.30-34.
2. Максимов А. Моделирование устройств на микроконтроллерах с помощью программы ISIS из пакета PROTEUS VSM./.-2005.№ 4, 5, 6.
3. Сайт компанії «Labcenter Electronics»
<http://www.labcenter.co.uk/>

AVR STUDIO-СРЕДА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ



Андрусенко А.А., аспирант, Багута В.А., студент,
Кулинченко Г.В., к.т.н., доцент, ШИ СумГУ.

Характерной особенностью рынка бытовой электроники Украины является его прямая и полная зависимость от иностранных производителей. Это обстоятельство обуславливает формирование стратегии обучения специалистов в направлении освоения интеллектуальных продуктов, которые обеспечивают развитие электронных компонентов и технологий.

В середине 90-х годов значительную долю рынка стали занимать и перепрограммируемые микроконтроллерные (МК) платформы MCS-51. По сравнению с изделиями фирм Intel, Philips, Temic, OKI, Siemens, микросхемы фирмы Atmel были дешевле, ни в чем не уступая им по качеству.

Однако по энергопотреблению и производительности МК платформы MCS-51 уступали PIC-контроллерам фирмы Microchip Technologies, МК серии H8/300 фирмы Hitachi и МК фирмы Dallas Semiconductor. Чтобы изменить ситуацию, в 1996 году фирма Atmel начала производство принципиально новых 8-разрядных контроллеров платформы AVR.

Достоинства AVR: быстродействующий RISC-процессор, FLASH-память с низковольтным напряжением программирования, внутреннее перезаписываемое ЭСПЗУ, мощные выходные порты, широкий диапазон питающего напряжения. Дополнительные преимущества AVR - малое потребление тока, высокая скорость, и низкая цена. По

показателю "энергопотребление - производительность - цена" AVR-контроллеры оказались лучшими в мире.

Профессиональную разработку современных микроконтроллерных устройств невозможно представить без использования программных средств (ПС). Фирма Atmel уделяет большое внимание вопросам технической поддержки, предлагая разработчикам как программные, так и различные аппаратные средства.

Популярность микроконтроллеров AVR способствовала тому, что многие фирмы-производители ПС поддержки МК (ассемблеров, компиляторов, отладчиков) создали программные пакеты поддержки AVR, основной из которых - AVR Studio.

AVR Studio - это интегрированная отладочная среда разработки приложений (IDE) для МК семейства AVR (AT90S, ATmega, ATtiny) фирмы Atmel.

IDE AVR Studio содержит: транслятор языка ассемблера (Atmel AVR macroassembler), отладчик (Debugger), программное обеспечение верхнего уровня для поддержки внутрисхемного программирования (In-System Programming, ISP). Отладчик AVR Studio поддерживает все типы микроконтроллеров AVR и имеет два режима работы: режим программной симуляции и режим управления различными типами внутрисхемных эмуляторов (In-Circuit Emulators) производства фирмы Atmel. Важно отметить, что интерфейс пользователя не изменяется в зависимости от выбранного режима отладки.

Отладочная среда поддерживает выполнение программ как в виде ассемблерного текста, так и в виде исходного текста языка C. Отладчик AVR Studio по формату объектного файла совместим с ассемблерами фирм Atmel и IAR Systems. По формату объектного файла AVR Studio совместим с компилятором C фирмы IAR Systems по формату

Состояние встроенных периферийных устройств МК, а также состояния программного счетчика, указателя стека, содержимого регистра статуса SREG и индексных регистров X, Y и Z отображено в окне I/O Window. В этом окне отражаются все функциональные блоки МК. Любой блок может быть раскрыт нажатием на его значок. При раскрытии блока в окне отражаются адреса и состояния всех его регистров и отдельных, доступных для модификации, битов. Каждый доступный для модификации бит может быть установлен или сброшен как программой по ходу ее исполнения, так и пользователем вручную (указав курсором мыши нужный бит и, щелкнув левой кнопкой мыши, пользователь может изменить значение бита на обратное), а в режиме программной симуляции это является способом имитации входного воздействия на МК. AVR Studio имеет очень мощную встроенную документацию как по использованию AVR Studio, так и по использованию стандартных отладочных средств производства компании Atmel, а также системе команд и всему, что касается программирования с использованием AVR Studio. Использование встроенной справочной информации избавляет разработчика от накопления разобранной информации, учитывая, что встроенная информация обновляется с выходом новых версий AVR Studio. Владение навыками работы AVR Studio позволяет профессионально освоить разработку и проектирование новых электронных приборов на соответствующем современном требованиям уровне.

1. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматизации: Учебное пособие. - Вологда: ВоГТУ, 2002.
2. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. - М.: ИП Радиософт, 2002.
3. AVR Software and Technical Library. December 2004

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГІБРИДНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ МІКРОСХЕМ

Л.А.Чибишева, магістрант
Сумський державний університет

Бурхливий розвиток мікроелектроніки, ускладнення радіоелектронної апаратури привели до необхідності удосконалення та створення нових мікроелектронних виробів з великою кількістю елементів – інтегральних мікросхем (ІМС), які виконують функцію оброблення сигналу і/або накопичення інформації і мають високу щільність розміщення неподільно виконаних і електрично з'єднаних елементів, компонентів і кристалів. Переваги ІМС - це малі розміри, маса та споживана потужність, високі надійність та швидкодія [1]. Гібридною інтегральною мікросхемою (ГІМС) називається ІМС, у якій пасивні елементи плівкові, а активні начіпні - мініатюрні, найчастіше безкорпусні діоди і транзистори, що являють собою самостійні елементи, які приклеюються (навішуються) у відповідних місцях до підкладки і з'єднуються тонкими провідниками з плівковими елементами схеми.

У роботі досліджені робочі характеристики ГІМС типу К284УД1 з польовим транзистором на вході (рис.1). Номінальна напруга живлення мікросхеми $\mp 9\text{В}$. Допустиме відхилення напруги живлення від номінальних значень в області 10%. Одержані експериментальні залежності максимальної вихідної напруги від опору навантаження та вихідної напруги від напруги живлення.

Встановлено, що із збільшенням опору навантаження від 0 до 4 Ом вихідна напруга гібридної мікросхеми К284УД1

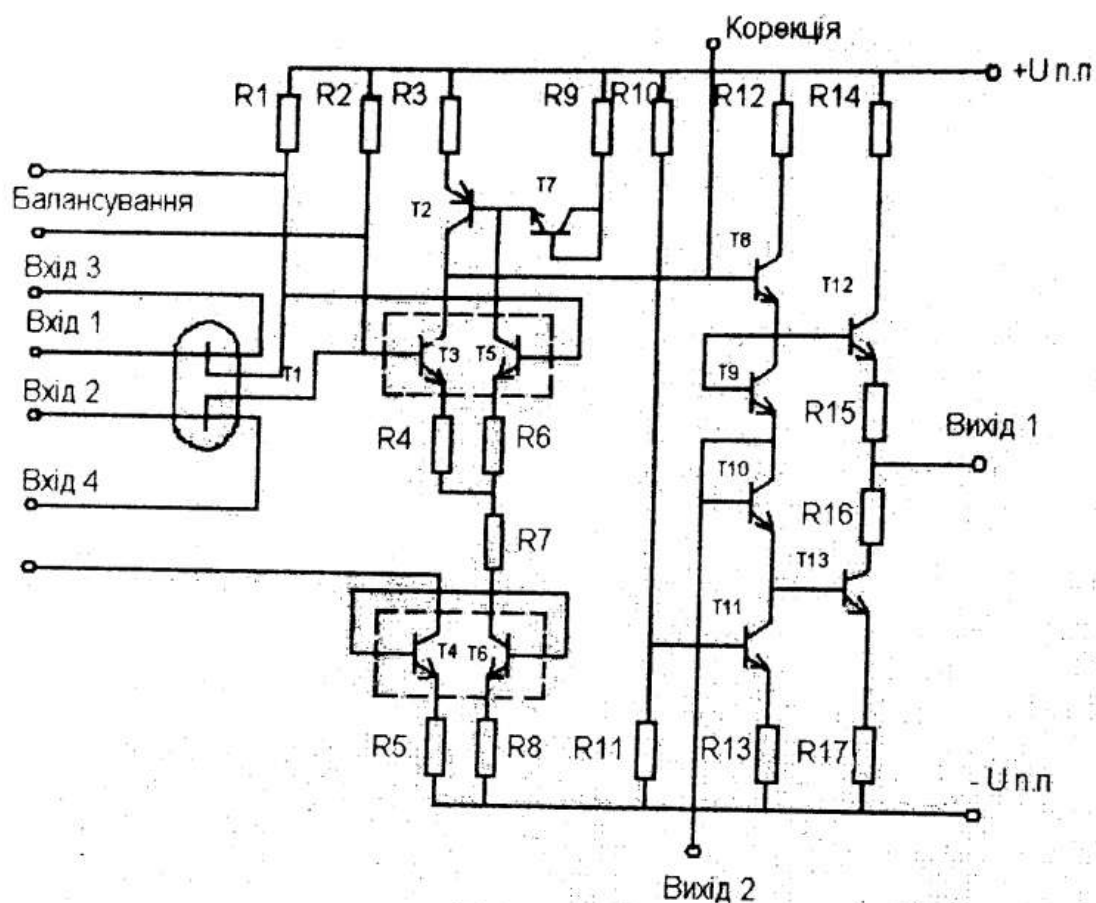


Рис.1. Еквівалентна електрична схема ГІМС типу К284УД1

збільшується від +0,5 до +8,6В, а після 40м виходить на насичення. Залежність максимальної вихідної напруги від напруги живлення, яка змінюється від 0 до 6В має лінійний характер, а середня величина коефіцієнту підсилення $k = 2$. Одержані результати показують, що мікросхема К284УД1 може бути використана як елемент підсилювальних каскадів радіоелектронної апаратури.

Робота виконана під керівництвом доцента кафедри прикладної фізики СумДУ Однодворець Л.В.

1. Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В. Електроніка і мікросхемотехніка. - Т.1. Елементна база електронних пристроїв. - Київ: Обереги, 2000. - 300 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЬОВИХ ТРАНЗИСТОРІВ З КЕРОВАНИМ ПЕРЕХОДОМ

О.С.Терещенко, студент Сум ДУ

Польові транзистори як основні елементи напівпровідникових інтегрованих мікросхем (НІМС) широко використовуються у мікроприладобудуванні та сенсорній техніці як підсилювачі та перемикачі постійного, змінного або імпульсного струму. Перевагою польових транзисторів є висока величина вхідного опору, стабільність параметрів у широкому інтервалі температур та виключно малий рівень шумів, який визначається лише тепловими флуктуаціями в структурі приладу. Польові транзистори з керованим переходом, характеристики яких досліджувались в роботі, – це прилади, в яких керування струмом здійснюється шляхом перекривання каналу між витоком і стоком областю просторового заряду зворотно зміщеного р-п-переходу або переходу метал-напівпровідник. Широке використання у НІМС знайшли великострумові вертикальні польові транзистори з р-п-переходом із малим значенням опору каналу у відкритому стані та польові транзистори із переходом метал-напівпровідник на основі GaAs, які функціонують у діапазоні надвисоких частот. Польові транзистори з керованим р-п-переходом виготовляються з кремнієвого кристала n-або р-типу. До таких транзисторів відносять транзистори КП 101, КП 102, КП 103, КП 201 (з р-каналом) і КП 302, КП 303, КП 307, КП 312 (з n-каналом). Польові транзистори типу КП 103 мають п'ять паралельних каналів, біля кожного з яких розташований додатковий другий затвор (першим затвором є підкладка).

Експериментальні вимірювання робочих характеристик польового транзистора типу КП 103 Е з керованим р-п-переходом і каналом р-типу, було проведено на базі лабораторного стенда (рис.1), електрична схема якого включає польовий транзистор, амперметр, два вольтметри, два резистори для зміни струму та напруги, вивід для заземлення.

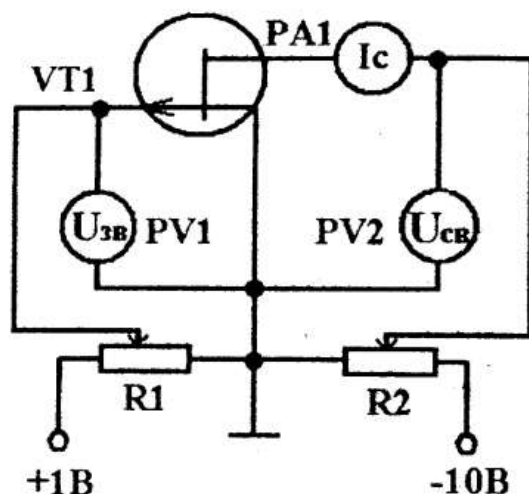
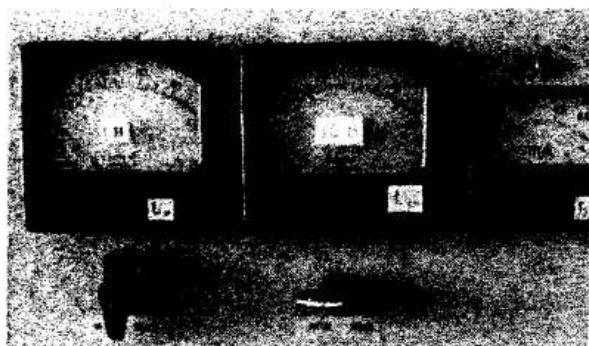


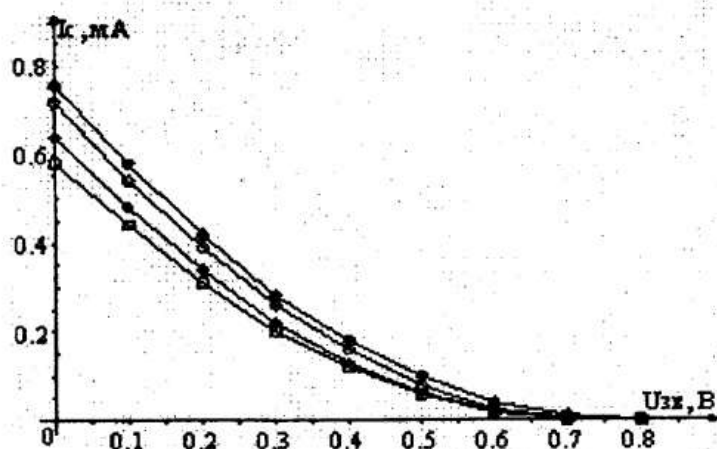
Рис.1. Зовнішній вигляд і електрична схема лабораторного стенду

Результати експериментальних досліджень (рис.2) стоково-заслінкових характеристик вказують на зменшення струму стоку I_c від 0,76 до 0 мА при збільшенні напруги $U_{зв}$ від 0 до 0,8 В. На основі стокових характеристик можна зробити висновок про збільшення величини струму стоку I_c від 0,04 до 0,75 мА при збільшенні напруги між стоком та витокom $U_{св}$ від 0,2 до 8 В, причому, починаючи з напруги 2 В залежності мають лінійний характер.

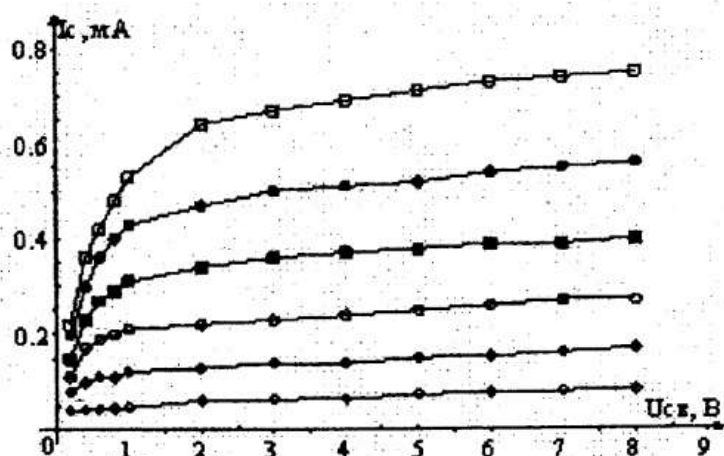
На основі експериментальних залежностей розраховані основні параметрами польового транзистора [1]: крутість стоково-заслінкової характеристики S та активна вихідна провідність g . Крутість S визначається на лінійній ділянці

стоково-заслінкової характеристики при фіксованій напрузі стоку ($U_{CB} = 1\text{В}$) і дорівнює:

$$S = \frac{\Delta I_C}{\Delta U_{зв}} = \frac{(0,44 - 0,2) \cdot 10^{-3}}{0,3 - 0,1} = 1,2 \cdot 10^{-3} \frac{A}{B},$$



а



б

Рис.2. Стоково-заслінкові (а) та стокові (б) характеристики транзистора КП103Е

Провідність g визначається по лінійній ділянці стокової характеристики при фіксованій напрузі ($U_{зв} = 0,1\text{В}$) заслон-витік:

$$g = \frac{\Delta I_C}{\Delta U_{CB}} = \frac{(0.56 - 0.43) \cdot 10^{-3}}{8 - 2} = 1,5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{А}}{\text{В}}$$

І. Прищепя М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка. Частина І. Елементи електроніки. – Київ: Вища школа, 2004. – 431 с.

ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЧНИХ СВІТЛОДІОДІВ

Панасюк Д.Ю., студент; Опанасюк Н.М., доцент
Сумський державний університет

OLED або Organic Light-emmitting Diode – це органічні, тонкоплівкові світлодіоди, в яких як випромінюючий шар використовуються органічні сполуки. В основу їх роботи покладений принцип випромінювання світла деякими напівпровідниковими матеріалами при проходженні через них струму. Структура OLED представляє собою матрицю з рядків і стовпців, що перетинаються і розміщені між двома електродами. При підключенні напруги анод і катод починають одночасно інжектувати дірки і електрони в органічний шар, де відбувається їх рекомбінація, в результаті чого виділяється енергія, велика частина якої вивільняється в формі світла.

Технологія OLED порівняно молода. Перший серійний пристрій - автомагнітола Pioneer з OLED дисплеєм випущено в 1998 році, і вже у 2000 році досягнення у розвитку були відзначені Нобелівською премією в галузі хімії за «Відкриття та вдосконалення полімерних органічних провідників»

Наслідки втілення цієї технології в електроніці можуть бути революційними. На сьогодні в кращих OLED дисплеях реалізовано до 82% кольорних відтінків стандарту NTSC. Важливою властивістю є технологічність виготовлення дисплеїв. Наносити шари матеріалів можна

відомими методами вакуумного напилення або покриття із застосуванням центрифугування, що дозволяє використовувати вже розроблене обладнання. Дисплеї на базі OLED технології характеризуються низьким енергоспоживанням, високою контрастністю, широким діапазоном керування яскравістю, малим часом відгуку пікселя, а також малою вагою і товщиною - все це дає серйозні переваги даної технології над плазмовою і рідкокристалічною.

Технологія розвивається у двох напрямках: «малі молекули» (SM-OLED) і «полімери» (PLED). Напрямок SM-OLED був розроблений компанією Eastman-Kodak. Промислове виробництво таких панелей обходиться досить дорого, внаслідок необхідності вакуумного напилення, тому широкого поширення набули полімери PLED. Довгий час ця технологія значно відставала в розвитку від SM-OLED як за якістю відображення інформації, так і тривалістю життя дисплеїв, але саме ця технологія є більш перспективною через просту технологію виробництва. Виробництво таких панелей може бути засноване на принципах стуміневого друку.

Основні проблеми, розробки OLED-дисплеїв, полягають у досягненні більш широкої кольорової гами та збільшенні терміну служби випромінюючих матеріалів. Для виробництва OLED потрібна ідеальна герметизація, так як органічні флуоресцентні матеріали надзвичайно чутливі до вологості. Проникнення пилу і вологи всередину пристрою неминуче призводить до руйнування органічних шарів. Використання дисплеїв на відкритому повітрі неможливо без абсорбуючих речовин всередині корпусу. Стримуючим фактором розвитку і впровадження також є те, що OLED-технологія та досягнення у цій галузі запатентовані Kodak та рядом інших фірм, які вимагають від сторонніх дослідників придбання ліцензії. Основне

застосування технологія OLED вже зараз знаходить при створенні пристроїв відображення інформації порівняно невеликих розмірів (дисплеї мобільних телефонів, PDA, цифрових фотокамер, MP-3 плеєрів, GPS-навігаторах автомобільних консолей, кишенькових перекладачів, годинників). Але вже існують прототипи дисплеїв діагоналю 40", тому передбачається, що в перспективі виробництво таких дисплеїв великого формату буде набагато дешевше, ніж виробництво на основі рідких кристалів або свічення плазми. Важливою є виняткова особливість OLED – дисплеї не обов'язково створювати монолітними. Кілька панелей можуть бути об'єднані в єдину, і місце зіткнення буде практично непомітним. Це значно спрощує процес створення, а отже і собівартості панелей великих діагоналей і практично виключає технічні обмеження по діагоналі пристрою.

Технологія OLED виглядає дозволяє розробляти дисплеї з унікальними властивими тільки їм особливостями .

Прозорі дисплеї TOLED (Transparent OLED). Принципова відмінність полягає в тому, що прозорим робиться не тільки анод, але і катод. У вимкненому стані вони здатні пропускати 70-85 % світла. Їх емісійний шар, може випромінюють світло тільки в площину скла, що створює ефект прозорості. TOLED може бути інтегрований на автоскло в якості спідометрів, в окуляри, шоломи віртуальної реальності, та ін.

У гнучких дисплеях FOLED (Flexible OLED) підкладка зі скла замінена гнучким матеріалом. Сфера їх застосування статичні вигнуті поверхні, або предмети що можна згортати.

Складені органічні світлодіоди SOLED (Staked OLED) використовують вертикальну архітектуру організації пікселів – червоний, зелений та синій

субпікселі розташовані один над одним. Це дає змогу збільшити роздільну здатність матриці в три рази, не зменшуючи геометричний розмір комірок, а також забезпечити значно якіснішу передачу кольору. Дисплеї подвійного випромінювання (Double Emission OLED) дозволяють виводити зображення з обох боків панелі. Такі дисплеї можна використовувати для мобільних телефонів одночасно в якості внутрішнього і зовнішнього дисплея. В перспективі DE-OLED зможуть забезпечити кут огляду в 360 градусів. Для підсвічування LCD-панелей планується використовувати технологію PHOLED (PHosphorescent Organic Light Emitting Diode). Вони представляють собою високоефективні білі органічні світлодіоди, квантова ефективність світіння яких у чотири рази вища у порівнянні зі звичайними OLED.

Вченими розроблено ряд концептуальних проектів де використання OLED технології здатне змінити уявлення про звичайні речі, які оточують нас. Наприклад, електронна палиця-газета, з якої може бути витягнутий кольоровий дисплей великого розміру (FOLED), доступ до Інтернету здійснюється за допомогою стандартів бездротового зв'язку. Також OLED розглядають як перспективне універсальне джерело освітлення. Такі пристрої можуть бути розміщені практично на будь-якому матеріалі. Прилади освітлення та екрани дисплеїв можна буде монтувати в упаковку або в одяг або, так що вони зможуть відображати інформацію, змінювати колір за бажанням власника. OLED можуть стати деталлю освітлення інтер'єру розумного будинку – дисплеї вбудовані в шпалери, освітлювальні фіранки, що розгортаються, вікна зі змінною прозорістю [1].

Для військових потреб OLED можуть бути ідеальним приладом освітлення, який можна згинати, скручувати і

навіть проколювати - що не позначиться на її функціональності.

1. <http://itnews.com.ua/analytics/68.html> - Новини інформаційних технологій – Дата доступу: 26.04.09

ОПТИМАЛЬНЕ ІМПУЛЬСНЕ ДЖЕРЕЛО НАПРУГИ

А. В. Булашенко, викладач ШІСумДУ,
І. В. Забегалов, викладач ШХТК ШІСумДУ

Для виникнення електрогідравлічного ефекту використовують джерело імпульсної напруги. Суть ефекту полягає у створенні під час електричного розряду всередині об'єму, що заповнений робочою рідиною, надвисоких гідравлічних тисків, що здатні виконати корисну механічну роботу. Електрогідравлічний ефект супроводжується комплексом фізичних та хімічних явищ, що обумовлює його широке використання в різних галузях. При цьому ефективність усієї установки залежить від відповідних параметрів джерела напруги, яке використовується для його реалізації. Таким чином, задача сводиться до розробки такого джерела напруги, яке дозволило одержати при високому коефіцієнті корисної дії максимальні параметри електричного розряду з точки зору досягнення електрогідравлічного ефекту. Для вказаних цілей має бути використане джерело імпульсної напруги.

Проведення досліджень над традиційним джерелом імпульсної напруги показали нерівномірність напруги, що прикладена до розрядного проміжку, внаслідок чого не можливо досягти оптимального співвідношення між струмом та напругою.

Таким чином, для найдоцільнішого способу одержання імпульсів потрібної форми необхідно

використовувати штучну довгу лінію з LC-елементів. Така лінія поєднує в собі функції як накопичення енергії, так, і і формувача імпульсу необхідної форми.

Електрична схема установки, що розрахована на живлення від трифазної мережі змінного струму із штучною лінією наведена на рис. 1.

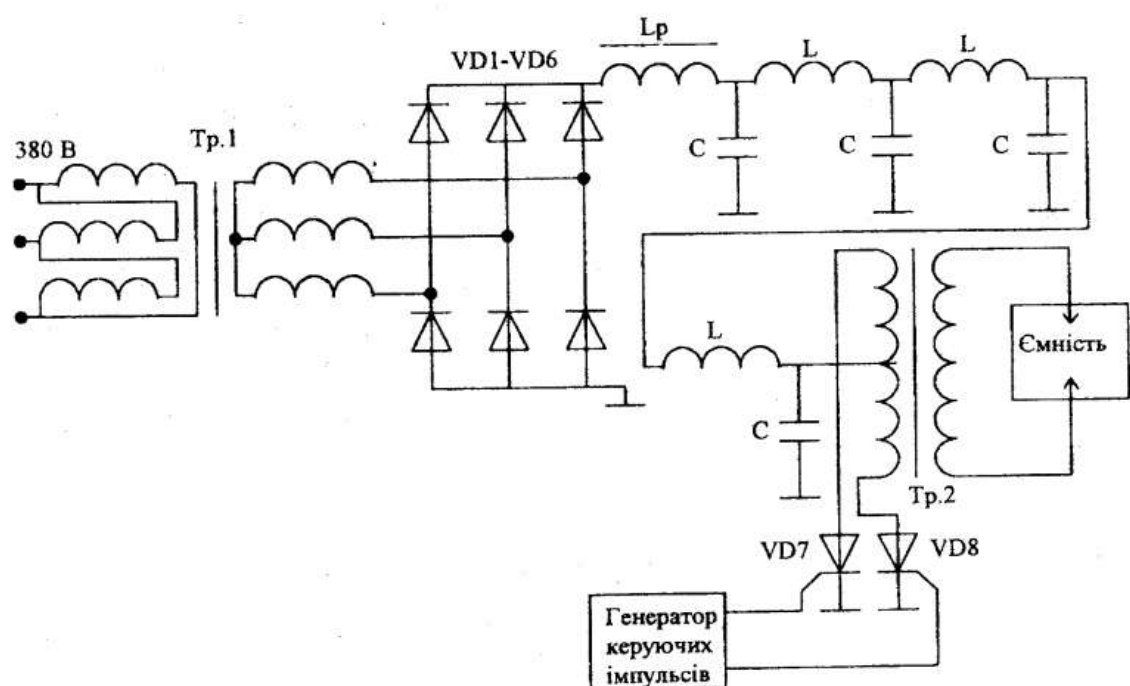


Рисунок 1 – Електрична схема джерела живлення

Випрямляч реалізований на діодах VD1-VD6 та силовому трансформаторі Tr.1 за схемою Ларіонова заряджає три ланкову штучну лінію. Кінець цієї лінії під'єднаний до середньої точки первинної обмотки імпульсного трансформатора, до напруги 2400 В. Кінці первинної обмотки під'єднані до анодів високовольтичних потужних тиристорів VD7-VD8. Така схема увімкнення імпульсного трансформатора на відміну від звичайної забезпечує відсутність постійного підмагнічування осердя, що дозволяє суттєво зменшити його масогабаритні характеристики, а отже і вартість.

При відкриванні одного з тиристорів до половини первинної обмотки імпульсного трансформатора впродовж часу, що дорівнює тривалості повного розряду штучної лінії, прикладена напруга 1200 В., яка трансформується на вторинній обмотці до 12000В. Цієї напруги достатньо для пробою робочого між електродного зазору в технологічній ємності. Після закінчення розряду тиристор закривається на час, достатній для заряду штучної лінії, після чого генератор керуючих імпульсів ввімкне інший тиристор, на вторинній обмотці виникне імпульс іншої полярності, але це не впливає на роботу електрогідравлічної установки, оскільки система розрядних електродів симетрична.

Схема імпульсного джерела живлення електрогідравлічної установки з штучною лінією та різнополярним живленням імпульсного трансформатора є оптимальною за ефективністю формування електричного розряду.

1. Уткин А. В. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. – Л.: Машиностроение, 1986.
2. Іванов А. Б., Сосновкин Л. Н. Импульсные передатчики СВЧ. – М.: Сов. радио, 1956.
3. Микроволновые устройства телекоммуникационных систем / М. З. Згуровский, М. Е. Ильченко, С. А. Кравчук и др.: В 2 т. – Т. 2: Устройства передающего и приёмного трактов. Проектирование устройств и реализация систем. – Киев: Политехника, 2003 – 616с.

СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ И ДРУГИХ НАНОСТРУКТУРАХ

О.П.Кульментьева, к.ф.-м.н., доцент,

А.И.Кульментьев*, к.ф.-м.н., в.н.с.

Сумский государственный университет,

*Институт прикладной физики НАН Украины

В работе описан опыт использования углеродных наносистем в курсе “Основы гелиоэлектроники”, который в течение ряда последних лет читается на кафедре прикладной физики СумГУ. В данном курсе постоянно приходится следить за развитием направления, связанного с конструированием солнечных элементов и солнечных батарей. При этом необходимо обращать особое внимание на использование наноматериалов. Последние позволяют существенно изменять технические характеристики СЭ. Для того чтобы современные технологические решения быстро включались в учебный процесс необходимо постоянное использование ресурса Интернета, где оперативно размещается текущая информация. Анализ публикаций за последние три года показал, что созданием и изучением солнечных элементов (СЭ) на органических и наноматериалах занимаются во многих учебных и научных центрах мира. Интерес к фуллеренам и фуллереноподобным структурам вызван тем, что кристаллические и пленочные фуллерены представляют собой полупроводники с шириной запрещенной зоны 1,2 – 1,9 эВ, обладают фотопроводимостью при оптическом облучении и имеют практическое значение для дальнейшего развития органической фотовольтаики.

На рис.1 показаны примеры использования производного фуллерена (PCBM), пиридилзамещенных пирролидинофуллеренов (PуF) в качестве материалов в органических солнечных батареях. Производные

фуллерена (ПФ) применены для создания фоточувствительного акцепторного слоя в солнечных батареях (СБ) с донорным слоем из фталоцианина цинка ZnPc. Возможность химического контроля электроноакцепторных свойств производных фуллеренов и использование координационного связывания на границе между фазами донора и акцептора для обеспечения высокой эффективности процесса фотоиндуцированного разделения зарядов была совместно реализована в тандемной структуре, состоящей из двухслойных СБ (фуллерен/фталоцианин цинка) и СБ на основе РСВМ и полисопряженных полимеров. На пленку сублимированную в вакууме фталоцианина цинка наносилось не чистое ПФ, а его смесь с полисопряженным полимером. В экспериментах использовался замещенный поли(п-фениленвинилен) – MDMO-PPV (рис.1 г). Координация N(ПФ)...Zn(ZnPc) создает новую двухслойную структуру органической СБ.

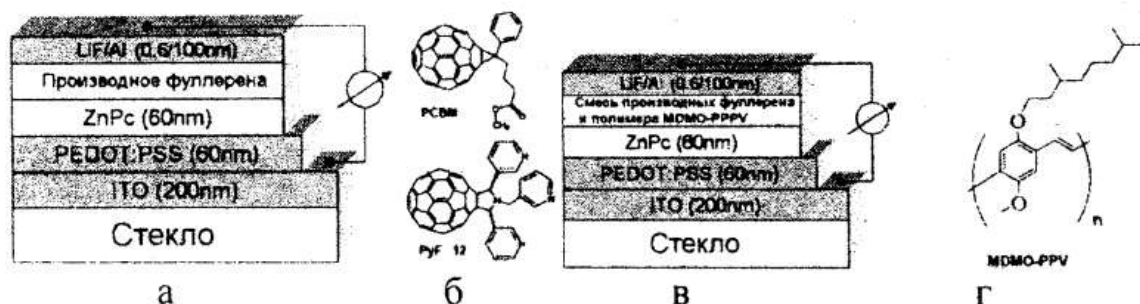


Рис. 1 – Структура двухслойной фотовольтаической ячейки (а), "гибридной" батареи (в) и молекулярные структуры производного фуллерена (РСВМ), фуллерен/фталоцианин цинка (PzF 12) (б) и полисопряженного полимера MDMO-PPV (г)

Активный слой этих батарей эффективно поглощает световую энергию вплоть до 850 нм, преобразуя ее в электрическую, тогда как лучшие из известных органических батарей поглощают свет лишь до 650 нм, что сильно ограничивает их эффективность. Достигаемая в таких батареях эффективность преобразования солнечного

света не высока и приближается лишь к 1%, или 1,96% соответственно.

Проследим хронологию изменения эффективности преобразования органических солнечных элементов. До недавнего времени солнечные элементы на основе органических материалов имели незначительный КПД. Так, созданные в 2005 г. в Институте проблем химической физики РАН СЭ на основе фуллеренсодержащих структур имели КПД до 2%. Достигнутая к 2006 году эффективность преобразования света в органических СЭ в ~3% явилась стартовой точкой. Последующие исследования позволили существенно повысить эту величину. В течение всего 2007 г. это значение удалось увеличить сначала до 6%, а затем и до 8,9%. Это стало возможным в связи с использованием наночастиц и углеродных нанотрубок, на поверхность которых наносили фоточувствительный слой. Нанотрубки и нанопроводники хорошо транспортируют электроны, но хуже покрывают площадь поверхности подложки, чем наночастицы. Наночастицы же более плотно покрывают поверхность и более эффективно поглощают фотоны, однако из-за зернистой структуры материала менее пригодны для транспортировки электронов.

В 2006 г. в Центре нанотехнологий и молекулярных материалов университета Вейк Форест объявили о достижении 5% эффективности, а через год (май 2007 г.) ими была преодолена 6% отметка. Рекордная эффективность для органических гибких пластмассовых СЭ была достигнута за счет создания “нанонитей” внутри легкой абсорбирующей пластмассы, подобно прожилкам в листьях дерева. Созданное внутри полимера вещество особой формы назвали мезоструктурой. Мезоструктура

изменяет свойства пластика. При этом можно использовать более толстые абсорбирующие слои в устройствах, которые захватывают больше солнечного света. В этом центре надеются достигнуть 10 % КПД в 2008 году, что сможет сделать пластмассовые устройства рентабельными.

В июне 2007 г. исследователи Технологического института Нью-Джерси объявили о разработке недорогого СЭ, который можно окрашиванием или печатанием нанести на пластиковую панель. Разработанный ими СЭ построен на комплексах углеродных нанотрубок. В качестве элемента, взаимодействующего с солнечным излучением, применен фуллерен-60 и нанотрубки, которые являются проводниками электронов и по свойствам значительно превосходят медь. В совокупности C_{60} и нанотрубки представляют змеевидную структуру. Использование этой уникальной комбинации увеличивает эффективность наносимых на панели СЭ. Сейчас учёные работают над комбинированным применением двух первых методик для создания высокоэффективного композита. СЭ на базе композитного материала с нанотрубками и наночастицами, уже позволили добиться 8,6% КПД при толщине слоя всего 10 мкм. По прогнозам учёных эксперименты по “выращиванию” вертикально ориентированных нанопроводников на подложке из оксида титана с наночастицами, расположенными между нанопроводниками, может позволить поднять КПД таких ячеек до 10 – 15%. В декабре 2007 г. ученые из Стэнфордского университета (США) повысили эффективность преобразования лучистой энергии в электрический ток для солнечных батарей на тонких пленках из органических СЭ в 1,5 раза – на 52%. Для этого они изменили форму солнечных батарей с плоской на V-образную.

Наконец, 31 января 2008 года пришло сообщение о том, что ученые из университета штата Калифорния в Санта-Барбаре в сотрудничестве с корейскими специалистами разработали двухслойные солнечные батареи из органических материалов. Слои имеют разные физические характеристики: они поглощают солнечное излучение в разных диапазонах спектра – один в коротковолновом, другой в длинноволновом. Контакты между слоями изготовлены из оксида титана.

ВВЕДЕНИЕ ВТОРОГО ЗАТВОРА В КОНСТРУКЦИЮ МОП – ТРАНЗИСТОРА

Н.Н. Опанасюк, доцент, Д.Ю. Дорошенко, студент
Сумський державний університет

С недавнего времени увеличилось количество исследований МОП – структуры, в частности МОП - транзисторов. На основе этих исследований предложено ввести в конструкцию МОП - транзистора второй электрод. В таком транзисторе можно вдвое увеличить плотность тока и смягчить влияние эффекта короткого канала. Благодаря второму затвору можно отказаться от применения диэлектриков с высокой диэлектрической постоянной, без которых не обойтись из-за увеличения токов утечки по мере непрерывного утонения затворного оксида. Затвор формируется на основе контакта металл/металл. С помощью существующих технологических процессов и оборудования удастся изготовить КМОП - устройства с двойным затвором с размерами элементов 0,05 мкм (50 нм). Возможно, минимальные размеры таких транзисторов составят 7 нм (0,007 мкм). Напряжение питания КМОП – схемы

на базе подобных транзисторов - 0,8 В, время переключения - 0,3 пс. Сферическая пустота занимает всего около 20% площади кристалла под затвором. Емкость перехода транзистора на 20% меньше емкости транзистора на объемном материале.

В конечном итоге быстродействие КМОП - транзисторов с двойным затвором будет вдвое выше, чем у современных приборов. Активно ведется разработка таких транзисторов и в дальнейшем развитии нано технологий есть перспективы изготовления МОП - транзистора миниатюрнее и производительнее.

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У ПОБУТІ

Толмачов В., Степанченко О., Сорока В.
ГДПУ ім.О.Довженко

Мікроконтролер (англ. microcontroller), або однокристална мікроЕОМ виконана у вигляді мікросхеми - спеціалізована мікропроцесорна система, що включає мікропроцесор, блоки пам'яті для збереження коду програм і даних, порти вводу-виводу і блоки зі спеціальними функціями (*лічильники, компаратори, АЦП та інші*). Переважна більшість процесорів, що випускаються у світі — мікроконтролери.

Основними сферами застосування мікроконтролерів є: пристрої збору інформації, побутова техніка, мобільні пристрої, розумні дома, енергозбереження, станки з ЧПУ, робототехніка.

На сьогоднішній день гостро стоїть проблема економії енергетичних ресурсів нашої країни. А саме на перше місце виходить потреба в економії електроенергії.

Це пов'язано з тим, що даний тип енергії застосовується в усіх галузях промисловості та в побуті. Останнім часом прослідковується збільшення вартості енергоносіїв та приділяється значна увага питанням збереження екології.

Вирішити дану проблему можна декількома шляхами:

- 1) Заміна на виробництві застарілого обладнання новим - більш економічним;
- 2) Використання в побуті нових економічних джерел світла та інших електроприладів;
- 3) Використання сучасних цифрових технологій для контролю та управління електроприладами;
- 4) Використання екологічних джерел енергії (сонячна, вітрова) для автономного забезпечення приміщення електроенергією;

Разом з використанням економічних технологій зменшити витрати електроенергії можна запровадивши в побуті новітні цифрові технології управління та керування, які засновані на роботі мікроконтролерів.

Розроблена демонстраційна модель пристрою, яка забезпечує: ввімкнення та вимкнення світлових приладів за допомогою звукового сенсору; контроль температури приміщення, де його розміщено; відображення гучності у кімнаті на світлодіодному індикаторі; виведення додаткової інформації на рідкокристалічний дисплей.

СТВОРЕННЯ ФОРМИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ З КЛІЄНТАМИ У КАФЕ ЗА ДОПОМОГОЮ EXCEL

А. В. Булашенко, викладач ШСумДУ,
Г. В. Ліпатова, студентка ШСумДУ

Сьогодні все більше різноманітних економічних задач розв'язується за допомогою комп'ютера. Вміння

розв'язувати такі задачі є невід'ємною складовою для сучасного спеціаліста в області економіки.

	A	B	C	D	E	F	G
2	1	2			Ваше замовлення:	Код замовлення:	Ціна замовлення:
3	Чай	1.20 грн.			Морозиво <input type="button" value="v"/>	7	3.65 грн.
4	Чай з лимоном	1.40 грн.					
5	Кава розчинна	1.70 грн.			Кава мелена <input type="button" value="v"/>	4	3.10 грн.
6	Кава мелена	3.10 грн.					
7	Віденська кава	3.40 грн.			Сик <input type="button" value="v"/>	8	1.90 грн.
8	Вершки	1.50 грн.					
9	Морозиво	3.65 грн.			Всього замовлено на суму:		
10	Сик	1.90 грн.			Виберіть вид оплати:		Код оплати:
11	Мін. Вода	1.45 грн.			<input type="radio"/> картка		2
12	Солодка вода	2.10 грн.			<input checked="" type="radio"/> готівка		
13	Шоколад	2.40 грн.					
14					Постійний клієнт:	<input checked="" type="checkbox"/> Так	
15	Прізвище	Номер рахунку				ИСТИНА	
16	Купрій О. М.	3260			Дубровка Ф. Ф. <input type="button" value="v"/>		Код клієнта:
17	Дубровка Ф. Ф.	3261					2
18	Правда В. І.	3262					
19	Рибін О. І.	3263					
20	Могильний С. Б.	3264					
21	Мовчанок А. В.	3265					
22	Куднов Є. В.	3266					
23	Ястребов М. І.	3267					
24	Седов С. О.	3268			Шановний	Дубровка Ф. Ф.	
25					Номер рахунку	3261	
26					Ви зробили замовлення на загальну суму:		
27							
28							

Рис. 1 – Створена форма

За допомогою комп'ютера можна автоматизувати багато різноманітних операцій. За допомогою додатку Microsoft Office Excel була створена форма для розрахунку з клієнтами у кафе. Створена форма містить інформацію про блюда та їх ціну, які можна замовити у кафе. Вибір блюд виконується за допомогою списку, що розкривається поля **Ваше замовлення**. У полі було створено тільки три таких списки, але можна їх створити скільки завгодно. У полі **Код замовлення** встановлюється відповідний код в залежності від того, скільки коштує обране блюдо. У полі

Ціна замовлення висвічується ціна обраного замовлення. Коли всі три блюда обрані, то у полі **Всього замовлено на суму** висвічується загальна сума замовлення.

Далі необхідно обрати вид оплати (карткою або готівкою) і у залежності від обраного виду оплати діє система знижок.

Якщо клієнт входить до переліку постійних клієнтів, список яких є у кафе, то замовнику надається відповідна знижка.

У результаті у залежності від системи знижок висвічується загальна сума, яку повинен сплатити замовник.

1. Економічна інформатика: Конспект лекцій у трьох частинах. – Частина 2: Обробка економічної інформації за допомогою електронної таблиці Excel / Укладач А. В. Булашенко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008 – 148с.
2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Економічна інформатика» за темою «Робота з формами в Excel» / Укладач А. В. Булашенко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008 – 36с.
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Економічна інформатика» за темою «Аналіз даних у Excel» / Укладач А. В. Булашенко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008 – 55с.

ВИКОРИСТАННЯ ТРАФАРЕТНОГО ДРУКУ В РАДІОЕЛЕКТРОНІЦІ

Жуковець А.П., к.т.н., с.н.с., доцент КІ Сум ДУ,
Бібик В.В., к.ф.-м.н., директор КІ Сум ДУ

Трафаретний друк широко застосовується при виготовленні друкованих плат та товстоплівкових

гібридних мікросхем. Крім того, його використовують для маркування радіоелектронних виробів, панелей приладів і т. ін.

Цей спосіб відрізняється оперативністю, простотою та універсальністю застосування. Широкий асортимент існуючих фарб і паст для трафаретного друку дозволяє одержувати зображення з різними технологічними та фізико-хімічними властивостями. Товщина фарбового шару або пасти може змінюватись в широкому діапазоні від 5 до 50 мкм і більше. Це дозволяє одержувати шари з хорошими струмопровідними або захисними властивостями.

Використання сітчастої тканини як основи друкарської форми, а також робочого ракеля, який має високі пружно-еластичні властивості і дозволяє наносити зображення на різні підкладки з нерівностями поверхні до 60 мкм.

Зараз для трафаретного друку розроблені технологія, матеріали та устаткування. Важливими при цьому являються процеси, пов'язані з виготовленням друкарських форм та особливостями друкування зображень на різноманітних матеріалах.

Не дивлячись на те, що сітка, як носій трафарету, почала застосовуватися з 1870р., роботи по вдосконаленню цього способу друку проводяться і зараз.

В КІ Сум ДУ були проведені роботи по вдосконаленню світлочутливих композицій, фарб та паст, верстатів трафаретного друку. Деякі з цих робіт відображені в тезах доповідей науково-технічних конференцій Сум ДУ, КІ Сум ДУ, ШІ Сум ДУ [1-5].

Розроблена технологія дозволяє одержувати рисунок топології друкованої плати на фольгованому та нефольгованому діелектрику при виготовленні друкованих плат субтрактивним або напівадитивним методом, а також товстошліткових гібридних мікросхем.

При виготовленні друкарських форм застосовуються два основних способи – прямий та непрямий.

Для одержання трафаретних форм прямим способом використовуються рідкі фоторезисти. При цьому, світлочутливий розчин з допомогою ракеля – кювети наносяться на сітчасту тканину закріплену на формній рамі. Перед експонуванням шар висушують. Проявлення копії здійснюють водою. Щільність ситової тканини може змінюватись від 76 до 120 нит/см і більше. Кількість відбитків одержаних з однієї форми сягає 50 тис.

Форми виготовлені непрямим способом мають більш високу роздільну здатність, але тиражостійкість їх не перевищує 1 тис. екз. Для виготовлення таких форм використовують світлочутливі плівкові матеріали. В цьому випадку, світлочутливий шар, як правило, знаходиться на лавсановій (поліетилентерефталатній) плівці, яка забезпечує незначну деформацію лінійних розмірів в процесах обробки.

Світлочутливі матеріали, крім роздільної здатності відрізняються своїми фізико-хімічними властивостями, стійкістю до різних фізично або хімічно активних середовищ.

В наш час різні фірми випускають різноманітні матеріали та устаткування для трафаретного друку.

Наш інститут підтримує зв'язки з підприємством «Ітрако», яке більше 10 років поставляє в Україну світлочутливі плівки, фоторезисти, фарби та пасти для різноманітних підкладок, устаткування: копіювальні рами, верстати та друкарські машини і ін.

Спеціалісти нашого інституту можуть надати рекомендації по вибору технології і матеріалів трафаретного друку, провести роботи по впровадженні технології виготовлення друкарських форм та друкування

цим способом різноманітної продукції на різних матеріалах.

1. Жуковець А.П., Бригінець Л.А., Літвішко З.В. Струмопровідні пасти для виготовлення резистивних носіїв інформації – Тези НТК ФТФ Сум ДУ, Суми: вид. Сум ДУ. - 2006 – с.53.

2. Жуковець А.П. Вплив технологічних факторів трафаретного друку на якість друкованих плат та товстоплівкових елементів гібридних мікросхем. – Тези НТК КІ Сум ДУ. Конотоп. – 2006.

3. Жуковець А.П., Кузнецов А.В., Редько В.М. Трафаретний друк при виготовленні друкованих плат – науково-методична конференція викладачів, співробітників і студентів КІ Сум ДУ. Конотоп. – 2007. – с.73.

4. Жуковець А.П., Гринда І.Г., Бригінець Л.А. Фотополімерні композиції для друкованих плат. – Тези міжкафедрального науково-методичного семінару «Досягнення сучасної електроніки і методика викладання її у вищій школі» - Шосткінський інститут Сум ДУ: вид. Сум ДУ. – 2007.- с. 30.

5. Жуковець А.П., Колесніков Г.Г., Кузнецов А.В. Верстат для трафаретного друку. – Тези доповідей НТК КІ Сум ДУ. – 2008.

**Секція «Методика викладання базових і забезпечуючих
вивчення електроніки дисциплін»**

ДОСТУП ДО ВИЩОЇ ОСВІТИ У США ТА УКРАЇНІ

Бібик В.В. к.ф.-м. н

В системі освіти США присутні особливості що вирізняють побудову самої системи від напрямків уніфікацій прийнятих Болонською декларацією. Це, на наш погляд, приводить до того що, зокрема, у міжнародних рейтингах університетів, чільні місця у першій сотні посідають саме університети США.

Нами здійснено формальне порівняння доступності системи вищої освіти шляхом аналізу охоплення населення послугами ВНЗ за даними «Chartwell Education Group LLC» У США та Міністерства освіти і науки України.

	Україна			США		
		Населення	Припадає на мільйон громадян		населення	Припадає на мільйон громадян
кількість студентів	1,2 млн	46 млн.	1/38	17 млн	261 млн.	1/15
кількість ВНЗ	904		20	840 0		32
із них 4-річних коледжів і університетів	351		8	250 0		10

Наведені дані дозволяють зробити висновки:

- США випереджають Україну по таким показникам як кількість студентів на 1 млн. населення більш ніж удвічі, а по кількості ВНЗ майже в 1,5 рази;
- кількість університетів у перерахунку на 1 млн. громадян вища ніж в Україні.

Це дозволяє заключити, що порівняння освітянської мережі України із такими країнами як Іспанія та Італія, котре здійснює МОН для обґрунтування необхідності скорочення кількості ВНЗ в Україні, має кон'юнктурну основу і малообґрунтоване. Об'єктивно система освіти України ще на шляху до такого рівня доступності вищої освіти, який притаманний розвинутим країнам світу таким як США та інші.

СУЧАСНА ВИЩА ТЕХНІЧНА ОСВІТА В УКРАЇНІ

А. В. Булашенко, викладач ІІІСумДУ

Вища технічна освіта є показником розвитку технологічних компонентів суспільства і відповідає за рівень стану технічних проблем нації. Зараз розвиток техніки буде прискорюватись дуже швидко у зв'язку зі швидким розвитком інформаційного суспільства. Також могутній технологічний компонент розвитку на земній кулі стає символом розвитку взагалі людства. Разом з тим не можна допустити деградацію гуманітарної складової вищої освіти, адже ХХ століття принесло світу найбільше війн, тероризм, у релігійних конфліктів.

Могутній і все зростаючий розвиток науки і техніки збільшує тривалість життя, підвищує комфорт, швидкість пересування та інше.

Наука і техніка – основи розвитку і прогресу всіх народів у нашому сторіччі. Вони – зміст, фактор добробуту і процвітання людини.

Зараз Україна поступово здійснює перехід у рамках Болонської конвенції до Європейського освітянського середовища. Тому задача українських освітян не ламати підвалини вітчизняної, зокрема технічної освіти, а пристосовувати, а де треба перероблювати її до нових тенденцій, тобто потрібно знайти оптимальне співвідношення між старим та новим.

У нашій освіті накопилися деякі проблеми, які необхідно вирішити

- 1) надлишкова кількість спеціальностей;
- 2) невизначеність рівня «бакалавр»;
- 3) зниження якості освіти;
- 4) розрив зв'язків з роботодавцем;
- 5) нехтування науковими дослідженнями у закладі освіти;
- 6) проблема зі статусом технікуму;

Однією з основних задач вищої освіти є підняття якості підготовки фахівців які сит підготовки фахівця можна розділити на дві складові: «якість навчання» та «якість підготовки». До першої відносять: кваліфікація викладачів, стан лабораторної бази, якість науково-методичної літератури та інше. До другої відносять спроможність студента як майбутнього фахівця відповідати вимогам галузі народного господарства, до виконання завдань якої він готується у ВНЗ.

У зв'язку з постійним зростанням науки і техніки, накопиченням суспільством знань процес навчання протягом останніх 30 років значно ускладнився, що

викликано також відсутністю задовільного узагальнення наукою та ВНЗ отриманих здобутків. Тому необхідно узагальнювати знання. Так, наприклад можна створити «100 золотих питань» з кожної дисципліни, а також «100 золотих питань для бакалаврів, магістрів. Саме володіння цими загальними питаннями є певною гарантією достатніх знань та вмінь випускника.

Для відбору талановитої молоді проводяться Олімпіади та конференції, але це нажаль проходить поза офіційної «сітки» оцінки знань та не має юридичного значення для студентів. Таким чином все це треба урегулювати.

Нажаль зараз відбувається ущемлення технічної освіти, оскільки вона не приносить явних сьогочасних результатів.

Техніка віддзеркалює краще в людині і незважаючи на свою багатофункціональність і структурну ієрархічність, вона логічна, зрозуміла і проста. Технічна освіта ґрунтовна, системна, ґрунтується на фундаментальних законах природознавства.

Особливе місце в технічній освіті займають системи автоматики. Їм притаманний наголос на математику, фізику та інформатику, які відповідають, як за формування світоглядних принципів, так і є надійною методичною базою для моделювання електронних процесів та синтезу приладів, пристроїв і систем автоматики, а також управління ними. Фундаментальними при підготовці фахівців даного напрямку є такі науки як теорія електричних та магнітних кіл, теорія автоматичного управління, елементи та пристрої автоматики, мікропроцесорні пристрої.

Основні принципи подальшого розвитку технічної освіти

- 1) принцип «освіта на протязі всього життя»;
- 2) урахування потреб регіонів;
- 3) впровадження нової системи навчання;

- 4) адаптація освіти до потреб суспільства;
- 5) залучення до розробки навчальних програм роботодавців;
- 6) створення основ педагогіки технологічної освіти.

Отже, в національному масштабі втрати інтересу до техніки, зневага до технічної освіти для нашої країни є згубними.

4. Зіньковський Ю.Ф., Рибін О.І. Імперактивність «Болонських» перетворень у технічній освіті // Вісник НТУУ «КПІ». – Київ. – вип. №33. – 2006.- С. 147-154.
5. Зіньковський Ю.Ф. Нагальність технічної освіти // Вісник НТУУ «КПІ»–Київ. – вип. №33. – 2006.- С. 161-167.
6. Булашенко А.В. Вдосконалення кредитно-модульної системи // Науково-методична конференція викладачів та студентів. – Конотоп, 2009.

ПРОФОРІЄНТАЦІЙНА РОБОТА У ВНЗ

О.С. Заїка, методист КІ СумДУ

У Конотопському інституті СумДУ профорієнтаційна робота розглядається як вагома складова діяльності щодо формування якісного контингенту студентів.

Нормативною базою в організації та здійсненні всіх напрямків профорієнтаційної роботи слугує «Положення про організацію та проведення профорієнтаційної роботи серед молоді в Сумському державному університеті».

Аналіз результатів прийому абітурієнтів за останні роки свідчить, що в Конотопському інституті СумДУ налагоджена певна система проведення профорієнтаційної роботи серед молоді. Відпрацьовані дієві методи

організації роботи по залученню молоді Конотопа та регіону до вступу в інститут. До таких можна віднести:

- «День відкритих дверей – проводиться щорічно та виступає своєрідним підсумком всієї профорієнтаційної роботи. До його проведення залучається широке коло викладачів, студентів та служб інституту;
- презентації інституту – переважно мультимедійна наочна форма, широко застосовується при проведенні масових міських та міжвузівських заходів;
- виходи викладачів у школи міста;
- робота з іногородніми випускниками – безпосередні виїзди викладачів до районних та сільських шкіл, залучення іногородніх студентів;
- робота студентського активу та підрозділу поза навчальної роботи під час проведення масових спортивних змагань, концертів, дискотек, КВК та інших заходів з залученням учнів шкіл міста;
- запрошення вчителів міста та учнів схильних до творчого, наукового пошуку до участі у вузівських конференціях на базі КІ СумДУ;
- розповсюдження матеріалів рекламного характеру у місцевій пресі та телебаченні, у вузівській газеті «Сучасник» та на інститутському сайті;
- робота з випускниками технікумів (структурні підрозділи КІ СумДУ) – навчання в технікумі за планами, які інтегровані з навчальними планами СумДУ, можливість продовжити навчання на 2-3 курсах інституту та базового вузу.

У КІ СумДУ вже багато років працює радіотехнічний гурток (керівник В.П. Косьменко), членами якого є переважно школярі, більшість його вихованці у подальшому стають студентами Політехнічного технікуму та інституту.

Питання профорієнтаційної роботи заслуховується на Вченій раді інституту.

Кількість випускників середніх шкіл в місті та регіоні продовжує зменшуватися, особливо різкий спад відбудеться у найближчі роки. Напрацьовані механізми залучення абітурієнтів до вступу у КІ СумДУ можуть стати неефективними в умовах запровадження вступу до ВНЗ за підсумками незалежного зовнішнього тестування. Це вимагає застосування нових підходів та форм профорієнтаційної роботи.

У 2008-2009 навчальному році почали працювати курси з підготовки випускників до проходження зовнішнього незалежного оцінювання

Особливу увагу намічено приділити роботі з випускниками шкіл попередніх років, залучити їх до тестової підготовки, надати їм можливість навчатися за заочною формою.

ІЗ ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА НАНОЕЛЕКТРОНІКИ»

**Н.І. Шумакова., к.ф.-м.н., доцент
Сумський державний університет**

Нанотехнологіями в широкому значенні слова прийнято називати міждисциплінарну область фундаментальної науки, в якій вивчаються закономірності фізичних і хімічних систем протяжністю порядку декількох нанометрів. Ряд нанотехнологій використовується на практиці, наприклад, при виготовленні цифрових відеодисків (DVD). У галузі медицини можливе створення роботів-лікарів (Рис.1), здатних “жити” всередині людського організму, усуваючи всі ушкодження, або

запобігаючи їх виникненню. Теоретично нанотехнології здатні забезпечити людині фізичне безсмертя, за рахунок

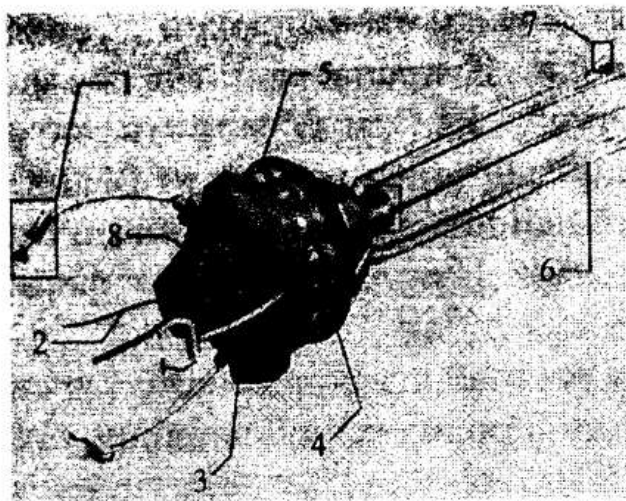


Рис.1 Медичний наноробот, виготовлений із алмазу: захват маніпулятора (1), наноманіпулятор (2), сенсор біомолекул (3), акустичний сенсор (4), дипольна радіоантена (5), рухливий жгутик (6), присоска жгутика (7), гніздо наноманіпулятора (8)

того, що наномедицина зможе нескінченно регенерувати клітини, що відмирають. За прогнозами журналу Scientific American вже в найближчому майбутньому з'являться медичні пристрої розміром з поштову марку. Їх досить буде накласти на рану і цей пристрій самостійно проведе аналіз крові, визначить, які медикаменти необхідно використовувати і вприсне їх у кров.

Одним із головних розділів нанотехнології є наноелектроніка, яка допускає використання елементів нанометрового діапазону. Фундаментальна задачею наноелектроніки є створення електронних приладів та провідників молекулярних розмірів. Вирішення цієї задачі дозволило б конструювати надшвидкі та надкомпактні комп'ютери, мініатюрні датчики, нанолазери та наноінструменти. Особливі надії на нанотехнології покладають фахівці у галузі електроніки і інформаційних технологій. Якщо у 1965 році було можливим умістити на одному чіпі лише 30 транзисторів, то нині один чіп містить близько 40 млн. транзисторів розміром 130—180 нанометрів. Недавно з'явилося повідомлення, що вдалося

створити транзистор розміром у 90 нанометрів. Цей процес зробив складну електронну і комп'ютерну техніку доступною для більшості споживачів: якщо у 1968 році один транзистор коштував у США \$1, нині за ці кошти можливо придбати 50 млн. транзисторів.

Вивчення дисципліни «Основи матеріалознавства наноелектроніки» дозволить студентам познайомитися із досягненнями в області фізики наноструктурних матеріалів, методів їх отримання, унікальними властивостями. Досвід викладання даної дисципліни говорить про те, що студенти активно сприймають матеріал і успішно застосовують його на практичних заняттях. Особливу зацікавленість визивають теми практичних занять, які пов'язані з кристалічною структурою фулеритів, фізичними властивостями нанотрубок та їх практичним впровадженням.

З ДОСВІДУ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ

Лобода В.Б., к.ф-м.н., доц.; Салтикова А.І., к.ф-м.н., доц.;
Шкурдода Ю.О., к.ф-м.н.
Сумський державний педагогічний університет

Спеціальний фізичний практикум – це своєрідна навчальна дисципліна, яка входить до навчального плану і викладається на старших курсах. Вона розрахована на спеціалістів чи магістрів, тому стандартних планів для неї не існує і кожен ВНЗ організує і проводить спецфізпрактикум по-своєму. Хоча, необхідно відмітити, що останнім часом увага до спеціального фізичного практикуму значно зросла.

Власний підхід до організації і проведення спецфізпрактикуму у різних педагогічних ВНЗ пов'язаний з різноманітністю матеріальної бази лабораторій, різними напрямками науково-дослідної роботи кафедр фізики і відсутністю єдиного підручника.

Історично так склалося, що переважна більшість викладачів кафедри фізики СДПУ ім. А.С.Макаренка є фахівцями в області фізики твердого тіла і продовжують ся наукові дослідження в цьому напрямку. На кафедрі фізики створена і відповідна матеріальна база для проведення наукових досліджень в цій галузі.

Сучасні методи дослідження структури речовини, яким і присвячений спеціальний фізичний практикум, надзвичайно різноманітні – від нескладних досліджень поверхні з допомогою оптичних мікроскопів до дослідження нанокристалічних об'єктів за допомогою сучасних електронних мікроскопів. Причому більшість з них комп'ютеризовані.

На відміну від лабораторних практикумів з механіки, молекулярної фізики, оптики та ін., де тематика робіт жорстко прив'язана до відповідних розділів загальної фізики, і метою яких є експериментальне вивчення тих фізичних явищ, про які йшла мова у відповідному розділі загальної фізики, та набуття студентами навичок використання основних фізичних вимірювальних приладів та найважливіших методів фізичних вимірювань, метою спеціального фізичного практикуму є знайомство студентів з сучасною науково-дослідницькою фізичною лабораторією на прикладі лабораторії дослідження структури речовини.

Майбутній вчитель фізики повинен своїми очима побачити як проводять дослідження в сучасній фізиці та спробувати себе в ролі дослідника. Важливим є якраз практичне ознайомлення з фізичними методами

експериментального дослідження, тоді легше засвоювати результати нових відкриттів і в майбутньому донести це до своїх учнів та показати, що фізика як наука не закінчується на законах Ньютона, а тільки з них починається, що вона є наукою майбутнього і має могутній потенціал.

Спеціальний фізичний практикум в СДПУ ім. А.С.Макаренка охоплює сучасні методи дослідження структури речовини, такі як рентгеноструктурний аналіз, електронну мікроскопію, мас-спектрометрію та інші. Для його проведення є необхідна матеріальна база і досвід його організації та проведення. Крім того, викладачами закінчена розробка навчального посібника, який узагальнив накопичений на кафедрі багаторічний досвід і відповідає сучасним вимогам.

ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ КОНТРОЛЮ В РАМКАХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ

О.А.Білоус доцент, к.ф.-мат. наук, Т.В.Завальна

Сумський державний університет, м.Суми, Україна

Сфера освіти в Україні зазнає значних змін, і перш за все, у зв'язку зі вступом до Болонського процесу. Йдеться про введення європейської системи перезарахування кредитів (ECTS), подолання перешкод для вільного пересування студентів і викладачів, досягнення високої якості вищої освіти, впроваджується кредитно-модульна організація навчального процесу.

Проблема модернізації контролю та оцінювання залишається актуальною в освітньому середовищі. Адже

всі ми прагнемо справедливості в оцінюванні, рівного доступу до освіти, одержання максимальних балів за добре виконану роботу. Ось чому оцінювання – це важлива ланка навчального процесу.

Контроль і оцінювання є невід’ємними складовими будь-якої навчальної технології. Їх сутність визначають такі основні елементи: *навчальні параметри, структура знансвих компонентів предмета, критерії, шкала оцінок (числова або буквена), інтервальна шкала переходу до оцінок (в умовах опосередкованого оцінювання), форми підсумкового і локального контролю.*

Серед елементів оцінювальної системи чільне місце відводиться *формам локального і підсумкового контролю.* Локальні форми контролю (після вивчення теми, модуля) повинні бути різними (письмова контрольна робота, усна контрольна робота, обов’язкове домашнє завдання, тест, залік та ін.), які, крім того, спрямовані на врахування індивідуальних особливостей, ставлення до предмета та рівня попередніх знань. До форм підсумкового контролю можна віднести: *екзаменаційну, модульну, тематичну й безоцінкову.*

Існуючі системи контролю та оцінювання недостатньо відповідають особливостям методів і форм модульного навчання, яке розширює спектр самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів. Рейтингова система задовольняє таким вимогам: 1) можливості вибору та самостійного планування навчальної діяльності; 2) 40R - бальна шкала оцінювання, вдосконалена додатковими показниками балів та коефіцієнтів (R – вагомість дисципліни у кредитах відповідно до навчального плану спеціальності); 3) можливість застосування мінімальної кількості видів і форм навчальної діяльності, що їх повинен виконати студент за певний проміжок часу; 4) максимальне охоплення навчального матеріалу на будь-

якому етапі контролю знань; 5) автоматизація обліку успішності учнів за допомогою комп'ютерних технологій; 6) моніторинг поточного та підсумкового рейтингу успішності учнів.

В процесі модульного навчання кожен студент залучається до активної й ефективної навчально-пізнавальної діяльності, працює з диференційованою за змістом та дозою допомоги програмою. Відбувається індивідуалізація контролю, самоконтролю, корекції, консультування, ступеня самостійності. Важливим є той факт, що студент має змогу самостійно реалізуватися і це сприяє мотивації навчання.

Модульна технологія навчання і її підсистема – модульне оцінювання з рейтинговими показниками створюють усі умови для максимально об'єктивного підсумування результатів навчання, що забезпечує учневі впевненість у власних силах, успішне оволодіння навчальним матеріалом.

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Шинкаренко О.Г., ст. викл, КІСумДУ

Одним з найважливіших стратегічних завдань на сьогоднішньому етапі модернізації системи вищої освіти України є забезпечення якості підготовки фахівців на рівні міжнародних вимог.

На виконання першочергових завдань, які впливають з вищесказаного, рішенням Міністерства освіти і науки України від 24.04.2003 р. (протокол № 5/5-

4) передбачено проведення з 2003/2004 навчального року педагогічного експерименту щодовпровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП) у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації.

Одним із завдань КМСО є виявлення і розвиток творчих здібностей студентів.

На відміну від традиційної системи освіти, яку можна представити як конвеєр, де студент по заздалегідь визначеній «траєкторії» (загальний навчальний план, однаковий для всіх) рухається від предмету до предмету, КМСОНП по суті є «супермаркетом», в якому можна набирати різні модулі, окрім обов'язкових предметів, тобто формувати індивідуальний навчальний план. Таким чином, у студента формується свій «освітній маршрут», орієнтований на індивідуальні потреби.

В процесі навчання кожен студент «заробляє» кредити, які є мірою трудомісткості діяльності студента. За умови успішної здачі іспитів і заліків, за семестр нараховується рівно 30 академічних кредитів, за навчальний рік - 60. Акумулююча кредитна система дає можливість врахувати всі досягнення студента, не тільки навчальне навантаження, але і участь його в наукових дослідженнях, конференціях, предметних олімпіадах і так далі. Студент повинен займатися сам, шукати, цікавитися, а завдання викладача - вказати правильний шлях, підтримати в скрутну хвилину.

Таким чином, основна форма навчання при КМСОНП — це самонавчання, точніше, так звана консультативно - індивідуальна форма навчання. В Україні перехід до такої форми освітнього процесу в чистому вигляді поки неможливий.

Студенти до цього психологічно готові, а ось українські вузи до збільшення годин самопідготовки

студента не готові матеріально. Для цього необхідна широка бібліотечна мережа, істотне розширення видання наукової літератури, доступ до електронно-інформаційних носіїв.

При впровадженні КМСОНП слід в корені змінити процедуру викладання. У Європі завданням викладача є розробка великої кількості допоміжної, методичної літератури. Структура лекції в європейських університетах істотно відрізняється від структури лекцій в українських вузах. Лекція українського викладача носить інформативно-оглядовий характер, і це виправдано, оскільки викладач має можливість скласти лекцію, користуючись першоджерелами. Студент, на жаль, в більшості випадків доступу до першоджерел не має. В результаті, для студента єдиним інформаційним джерелом залишається лекція викладача. Якщо зараз різко скоротити кількість лекційних і семінарських годин, то фактично студенти позбудуться можливості отримання теоретичних знань.

Крім того, відповідно до європейських стандартів освіти, основне завдання університету полягає в науково-дослідній роботі, а не в розробці теоретичних лекцій, тобто в отриманні не стільки теоретичних знань, скільки практичних навиків науково-дослідної роботи. Фактично європейський університет покликаний готувати вчених, тоді як наші вузи готують теоретиків. У країнах Європи всю науково-дослідну роботу фінансує держава через систему грантів. Обгрунтувавши актуальність свого дослідження, учений отримує кошти, за рахунок яких фінансується його дослідницька робота, на яку він приділяє сімдесят-вісімдесят відсотків свого робочого часу. І лише решту часу він займається викладацькою діяльністю, підготовкою до лекційних і семінарських занять. В Україні відповідно до Закону «Про вищу освіту» максимальне навантаження науково-педагогічного

викладача впродовж навчального року досягає 900 годин, а в європейських країнах — в три рази менше.

Друга проблема, що виникає на шляху створення сучасної системи освіти, орієнтованої на практику з урахуванням індивідуальних здібностей студентів, - це «директивно-виховна» система загальноосвітніх навчальних закладів, яка впливає на психологію школяра відбиваючи власну ініціативу, можливість критичного осмислення того, що відбувається навколо, здатність формувати свої думки, привчає до колективної свідомості. Випускники наших шкіл, які прагнуть здобути вищу освіту, в основному старанні, надійні, передбачені, але не здатні самостійно зробити вибір, взяти на себе відповідальність за ухвалення рішення.

Як бачимо наша держава повинна пройти достатньо довгий шлях до тих засад, згідно з якими багато століть живуть університети Західної Європи, і який з успіхом свого часу використовували і наші університети з давньою історією та академічними традиціями.

ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ НА ОСНОВІ ПРОГРАМОГО СЕРЕДОВИЩА «ELECTRONICS WORKBENCH».

Мараховський В.І., старший викладач, Кулінченко Г.В.,
к.т.н., доцент ШІ СумДУ

Підготовка фахівців в області автоматизації й комп'ютеризованих систем керування в сучасних умовах вимагає, поряд зі зростаючими вимогами знання різних мов і систем програмування, не менш фундаментальні знання електронної аналогової й цифрової схемотехніки.

Про це свідчить збільшення загальної кількості годин для вивчення відповідних навчальних дисциплін у семестрових планах. Вводяться нові курси дисциплін, що передбачають більш детальне вивчення основних електронних вузлів и пристроїв комп'ютерів. Збільшується кількість практичних занять з указаних дисциплін, що потребує, відповідно більш широкої номенклатури робіт з використанням різноманітних стендів і лабораторних установок для їх проведення.

В той же час розвиток матеріальної бази в сучасних умовах пов'язаний зі значними матеріальними і фінансовими труднощами, що не дозволяє в повній мірі забезпечити задовільне вивчення указаних дисциплін.

Крім того, збільшення частки самостійної роботи студентів в загальному обсязі дисциплін, подальше зменшення аудиторних занять для студентів заочної форми навчання, впровадження дистанційної форми навчання примушують шукати нові форми проведення лабораторних і практичних робіт.

При цьому на перший план виходить використання віртуальних лабораторій на базі персональних комп'ютерів із встановленим відповідним програмним забезпеченням.

Одним з прикладів такого використання віртуальних лабораторій в навчальному процесі є запровадження в практику програмного засобу «*Electronics Workbench*» (EWB) фірми **Interactive Image Technologies** [1], що може використовуватись вільно для некомерційних цілей, в середовищі операційної системи Windows корпорації Microsoft.

Програма EWB включає до свого складу засоби імітаційного моделювання електричних і електронних схем з використанням типових елементів електричних схем (рис.1), вимірювальних приладів, аналогових і цифрових електронних елементів різних зарубіжних виробників.

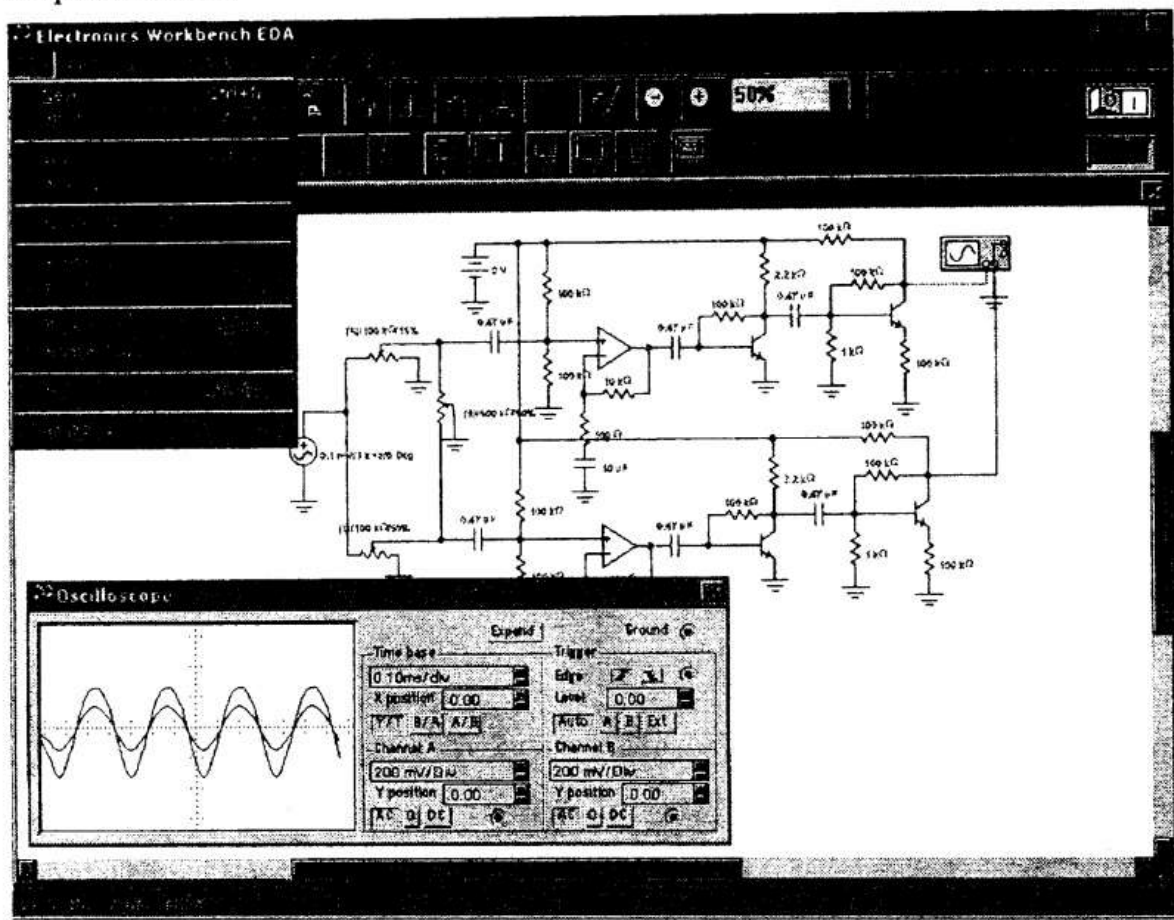


Рисунок 1 Зовнішній вигляд екрану з програмою EWB

Особливістю програми є наявність контрольно-вимірювальних приладів, по зовнішньому вигляду й характеристиках, наближених до їхніх промислових аналогів. Програма легко освоюється й досить зручна в роботі, має простий і легко освоюваний користувацький інтерфейс. Після складання схеми і її спрощення шляхом оформлення підсхем моделювання починається вмиканням звичайного вимикача.

Існує декілька версій цієї програми. Всі вони можуть бути використані при виконанні лабораторних і практичних робіт. В інституті використовується одна з останніх версій - «*Electronics Workbench Pro*». За допомогою цього засобу виконується ряд робіт з дисципліни «Теорія електромагнітних кіл», всі лабораторні роботи з дисциплін «Електроніка і мікросхемотехніка», «Обчислювальна техніка», практичні роботи з дисципліни «Основи збору, передачі і обробки інформації» для студентів напряму підготовки «Системна інженерія», з дисципліни «Електротехніка та електроніка» для напряму підготовки «Інженерна механіка», з дисципліни «Електротехніка та основи електроніки» для напряму підготовки «Хімічна технологія та інженерія».

Слід відзначити, що можливість використання персональних комп'ютерів (ПК) значно зросла. Частина студентів мають вдома ПК, на яких можливе установлення відповідної програми, в інститутських комп'ютерних класах можливе використання ПК при самотійному опрацюванні розділів дисциплін і більш якісної підготовки до захисту робіт. При цьому слід відзначити також те, що вимоги техніки безпеки при виконанні указаних робіт зводяться практично до виконання вимог техніки безпеки і охорони праці при роботі на ПК. Цілісність елементів електричних схем забезпечується програмним засобом. При «згорянні» будь-якого елемента просто необхідно повторно увімкнути моделювання схеми.

У всіх позначених навчальних курсах є необхідність виконувати розрахункові, графічно-розрахункові та інші домашні контрольні роботи, при виконанні яких є можливість моделювання завдань і практичної перевірки їх виконання. Параметри у EWB можуть змінені у відповідності з їхнім використанням. Можливе також під'єднання додаткових бібліотек

елементів схем як файлів відповідного формату, що розширює можливості EWB для моделювання з метою вивчення і перевірки роботи розрахованих пристроїв та відповідності розрахованих параметрів і обраних елементів завданню, що полягає в розвитку творчого начала студента: він може не тільки виконувати завдання викладача, але й має можливість запропонувати й апробувати свої технічні рішення, а це вже творчість, що перетворює навчальний процес у захоплююче заняття.

Віртуальна лабораторія не є критичною до зміни номенклатури і кількості робіт, що можливі при удосконаленні курсів дисциплін і дає можливість обмеження фактично тільки «паперовими» матеріальними затратами, що в наш час особливо важливо.

Застосування EWB в учбовому процесі в якості віртуальної лабораторії дозволяє підвищити ефективність вивчення дисциплін електронного напрямку.

1. www.interactiv.com

2. Вашилов В.В. Электронная лаборатория по курсу «Методы измерения физических величин», - Кемерово, 2002.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ „СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИНИ” ДЛЯ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

З.М. Проценко, к.х.н., доцент

Сумський державний педагогічний університет

Сучасні досягнення у галузі теоретичної та експериментальної хімії, фізичної хімії, хімічної технології та інш. виробництвах, пов'язаних із протіканням хімічних і

фізико-хімічних процесів, неможливі без застосування сучасних інструментальних методів аналізу і контролю хімічного, елементного і структурно-фазового складу речовин, матеріалів тощо. Дисципліна „Сучасні методи дослідження речовини” введена до навчального плану студентів СДПУ спеціальності „Хімія та основи інформатики” на третьому курсі. Оскільки стандартні програми МОН України для цієї дисципліни відсутні, тому була розроблена програма курсу з урахуванням як специфіки наукових досліджень кафедри хімії, так і наявності сучасних приладів аналізу складу речовин у нашому регіоні (з урахуванням наукових баз СумДУ, ВАТ „Селмі” та ін.). Мова йде, насамперед, про методи аналізу хімічного і елементного складу речовин, рентгенофазовий і мікрорентгено-спектральний аналіз, методи просвічуючої і растрової електронної мікроскопії.

Програма курсу складена на основі навчального посібника для цієї дисципліни [1] для спеціальностей у галузі електроніки із урахуванням навчальних програм і напрямів наукової роботи викладачів кафедри хімії. Програма курсу включає як теоретичну складову, так і практичну у вигляді лабораторних і семінарських занять. До робочої програми внесені такі лабораторні роботи:

- електронномікроскопічне і електронографічне дослідження структури металевих плівок;
- рентгенофазовий аналіз полікристалів;
- мас-спектрометричне дослідження складу залишкової атмосфери у вакуумній камері;
- вторинно-йонна мас-спектрометрія поверхні твердих тіл;
- спектрофотометричний аналіз речовин.

Особливість викладання курсу полягає у виборі методики подання доволі складного теоретичного матеріалу студентам хімікам, які не мають глибоких знань із спец дисциплін, а тільки знання із курсу загальної

фізики. Лабораторні роботи проводяться на базі кафедр хімії і фізики СДПУ і включають такі складові: екскурсії по лабораторіям вказаних кафедр, безпосереднє виконання тих чи інших лабораторних робіт і обробка інформації. При виконанні лабораторних робіт основна увага акцентується на ознайомленні студентів із сучасними методами дослідження речовини та освоєнні методів і методик розшифровки одержаної інформації (розшифровка мас-спектрів, електронограм, рентгенограм, інтерпретація даних спектрофотометричних і електронно-мікроскопічних досліджень та ін).

Курс побудовано з урахуванням в подальшому застосування студентами отриманих теоретичних і практичних знань під час виконання ними бакалаврських, дипломних і магістерських робіт на старших курсах.

1. Проценко І.Ю., Чорноус А.М., Проценко С.І. Прилади і методи дослідження плівкових матеріалів.- СумДУ.- Суми.-2008.-264 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ НАВИЧОК СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКИХ І ДИПЛОМНИХ РОБІТ

Л.В. Однодворець, к.ф.-м.н., доцент
Сумський державний університет

Переддипломна і дипломна практика студентів спеціальності «Електронні прилади і пристрої» - невід'ємна заключна частина навчального процесу.

Для сучасного спеціаліста будь-якої галузі виробництва важливе значення має володіння методикою експерименту та практичними навичками виконання робіт. На сучасному етапі постійно підвищуються вимоги до рівня

загальноосвітньої і професійної підготовки фахівців з електронно-технічних спеціальностей.

У процесі виконання магістерської або дипломної роботи (проекту) в залежності від тематики та завдання, яке висунуто науковим керівником студенти виконують наступні види робіт: вивчають фізичні явища та особливостей їх протікання в певних умовах; встановлюють причинно - наслідкові зв'язки між явищами, засвоюють експериментальні навички провдення наукового експерименту та методику одержання функціональних залежностей між фізичними величинами (наприклад, залежність опору багатошарової плівки від температури, залежність коефіцієнтів тензочутливості від товщини плівки та величини магнітного поля; залежність енергії активації електропровідності від ступеню деформації); вивчають та порівнюють властивості речовини в різних станах (при різних температурах та тиску, в процесі зварювання різних матеріалів та ін.); засвоюють методику визначення різноманітних коефіцієнтів та констант, удосконалюють навички щодо роботи та обробки науково-технічної та методичної літератури; розробляють програмне забезпечення фізичних експериментів. Практика сприяє удосконаленню експериментальних умінь і навичок студентів, а саме: уміння виконувати монтажні роботи; перевіряти напівпровідникові прилади (діоди, транзистори, інтегральні мікросхеми й ін.); проводити експериментальні вимірювання з використанням спеціальної контрольно-вимірювальної апаратури та дослідних установок.

Основною та найскладнішою частиною магістерської або дипломної роботи є експериментальна її частина. Слід зазначити, що спостереження як метод дослідження дає можливість вивчити лише зовнішні ознаки фізичних явищ та процесів. Більш глибокі знання можуть бути одержані за

допомогою експериментального методу дослідження. Експеримент - це науково поставлений дослід, тобто спостереження явища, яке досліджується, в певних умовах. Він може доказати чи спростувати теоретичні положення або стати передумовою нової гіпотези, яка повинна бути підтверджена іншими експериментами. У залежності від тематики магістерської або дипломної роботи експеримент студента може бути кількісним та якісним; ілюстративним, демонстраційним, дослідницьким; технічним або науковим. Проведення експерименту дає студенту-випускнику можливість розширити зв'язок теорії та практики, розвинути здібності до винаходів, підготуватись до подальшої праці на виробництві.

Таким чином, переддипломна і дипломна практика сприяє оволодінню студентами сучасними методами досліджень, професійними вміннями і навичками для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СХЕМ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ

Лепіхов А.І, к.т.н. КІ Сум ДУ

Автоматизація проектування – один із способів підвищення продуктивності і якості інженерної праці – набула широкого розповсюдження в радіоелектроніці і обчислювальній техніці.

Проектування електронної апаратури є ітераційний процес, що складається з етапів функціонального проектування, розробки принципової схеми, розробки

друкованої плати, її виготовлення, проведення випробувань, доопрацювання по їх результатах принципової або функціональної схеми, внесення змін до друкованої плати і так далі, і здійснюваний до тих пір, поки не будуть задоволені всі вимоги технічного завдання.

З підвищенням складності апаратури, переходом до вищих діапазонів частот, застосуванням змішаних аналого-цифрових пристроїв число ітерацій збільшується. Пов'язано це з тим, що аналітично важко врахувати паразитні ефекти, властиві як електронним компонентам, так і провідникам друкованих плат, і їх взаємний вплив. Єдиний вихід з цього положення це організація циклу автоматизованого проектування апаратури, що включає моделювання реальної конструкції і її випробувань при дії різних дестабілізуючих факторів та розкиду параметрів. Ці завдання вирішуються за допомогою спеціальних систем проектування.

У програмах спеціальності «Електронні прилади і пристрої» великий об'єм займають такі дисципліни, як теорія електричних кіл, аналогова схемотехніка, мікропроцесорна техніка і ін.

Широкий діапазон і різноманіття предметів по даному напрямку переслідує мету дати майбутньому фахівцеві широкі знання в області електроніки, навчити використовувати основні фізичні закони для розуміння принципів роботи тих або інших приладів і пристроїв, навчити розробляти і проектувати нові, сучасніші пристрої. Теоретичний фундамент дисциплін ґрунтується на матеріалі, пов'язаним з складним математичним апаратом. Для викладання теорії використовують традиційні методи засновані на застосуванні олівця і паперу. Проте це обмежує складність даних завдань простими випадками. Для вивчення складних пристроїв і вирішення непростих завдань слід використовувати

сучасні методи вивчення і техніку (ПЕВМ), які наближають процес навчання до реальних технологічних процесів.

У КІСумДУ впродовж декількох років застосовуються різноманітні програмні засоби для підвищення якості учбового процесу.

З початку масового використання персональних комп'ютерів в учбовий процес була запроваджена програма Electronics Work Bench (EWB 5.12). Багаторічний досвід показав, що вона має як свої достоїнства, так і недоліки при застосуванні її в учбовому процесі. Багато недоліків усунуто в одній з останніх розробок корпорації програмі Multisim 10.1. Програма має версії орієнтовані на застосування в учбових цілях, що дозволяє ефективно використовувати її в учбовому процесі. Причин цьому декілька: простий, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; легкість створення принципів схем; можливість поповнення баз компонентів новими за допомогою зміни

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ПО ФРИГ

В.Н. Захарова, ст. преподаватель
Сумский государственный университет

Обеспечение качества подготовки будущих студентов основных факультетов СумГУ на высоком уровне — главная задача подготовительного факультета по работе с иностранными студентами.

Обучение физике иностранных студентов имеет ряд специфических особенностей.

Во-первых, это низкий уровень подготовки по фундаментальным дисциплинам.

Во-вторых, как правило, обучение начинается в поздние сроки вследствие неравномерного заезда и формирования языковой базы обучения. Поэтому интенсивность занятий значительно возрастает.

Иностранные студенты еще не умеют рационально организовывать свое рабочее время и тяжело адаптируются к студенческой жизни. Их необходимо научить учиться.

Хорошо зарекомендовала себя модульно-блочная технология с рейтинговой системой оценивания.

Материал курса «Физика» разбит на пять учебных модулей, каждый из которых состоит из смысловых блоков. Например, модуль «Механика» имеет 3 блока: «кинематика», «динамика» и «статика».

Каждый модуль – структурно-логический, самостоятельный раздел дисциплины с соответствующей системой организации обучения, диагностики и контроля учебного процесса.

Важную роль играет регламентация учебного процесса: четкое определение объема учебного материала, индивидуальных заданий, требований к знаниям и умениям, которые студент должен получить и продемонстрировать после завершения работы над модулем. Все это способствует систематической работе студентов, планомерному усвоению материала.

Проверка знаний студентов осуществляется тремя способами: письменный (проверка знания формул, самостоятельное решение физической задачи); практический (лабораторные работы) и устный (проверка знания определений физических величин, формулировка законов).

И несмотря на то, что проведение такого контроля требует больших затрат времени преподавателя, он очень важен, так как при вербальном общении студента и преподавателя процесс обучения продолжается и во время контроля.

При устном контроле большое внимание обращается на акцентологию, произношение, построение грамматически правильных конструкций ответов.

По каждому виду контроля студенты получают оценки – баллы (максимум – 120 баллов). В конце модуля студенты выполняют контрольную работу.

Рейтинговая оценка модуля – это сумма баллов за отдельные блоки по всем видам контроля. Итоги выставляются на экране рейтинг-контроля в деканате.

Рейтинговая методика оценивания знаний дает возможность учитывать достижения студента на каждом этапе работы, способствует его заинтересованности в получении высоких показателей в учебе, активизирует его самостоятельную работу.

25 **ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ І ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

А. М. Шкіра ст. викладач ШІСумДУ
А.Г. Басов ст. викладач ШІСумДУ

Вища математика є базовою для вивчення інших дисциплін, зокрема “Електротехніки з основами електроніки”, яка вивчається на другому курсі інституту. Однією з задач в цій дисципліні є обчислення струмів у гілках електричного кола. При цьому використовуються

методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (Крамера, Гауса і оберненої матриці).

Метод безпосереднього застосування законів Кирхгофа використовується в тому випадку, коли в електричному колі є два або більше джерел електричного струму, які розташовані в різних його витках. Його не можна віднести до найбільш ефективних методів, тому що він потребує, у порівнянні з іншими методами, більшого обсягу розрахункової роботи, але застосування цього методу не потребує спеціальної підготовки: достатньо знання законів Кирхгофа і методів розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Метод контурних струмів побудовано на безпосередньому застосуванні законів Кирхгофа. Кількість контурних струмів визначається структурою конкретного електричного кола. Для кожного контуру складається рівняння за другим законом Кирхгофа.

Нами розроблені методичні вказівки, які містять як теоретичні відомості з вищої математики і електротехніки з основами електроніки, так і приклади обчислення струмів у гілках електричного кола.

ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ ЗАХИСТУ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ ПО БОЛОНСЬКІЙ СИСТЕМІ

О.А. Борисенко, доктор техн. наук, професор, І.А. Кулик,
канд.техн.наук, доцент, Є.Л. Онанченко, канд.техн.наук,
доцент Сумський державний університет

Сьогодні захист дипломних проектів і випускних робіт студентами-випускниками освітньо-кваліфікаційного рівнів "спеціаліст" і "магістр" повинен виконуватися

відповідно до методичних рекомендацій щодо рейтингової системи оцінювання. Ця система розробляється відповідно до "Рекомендацій про порядок створення, організацію і роботу державної екзаменаційної (кваліфікаційної) комісії у вищих навчальних закладах України" Міністерства освіти України від 29.12.1993 № 8.3-5/1259.

Рейтингова система оцінювання результатів виконання та захисту дипломних проектів (випускних робіт магістрів) доводиться до відома студентів, науково-педагогічних працівників – керівників дипломних проектів (робіт).

Державна атестація випускників освітньо-кваліфікаційного рівнів "спеціаліст" і "магістр" в умовах кредитно-модульної системи здійснюється в державній екзаменаційній комісії (ДЕК) шляхом рейтингового оцінювання результатів виконання та захисту дипломних проектів (робіт) з використанням підсумкової рейтингової оцінки.

Підсумкова рейтингова оцінка результатів виконання та захисту дипломного проекту (роботи) в балах визначається як середньоарифметична оцінка з рейтингових оцінок голови та членів ДЕК, виходячи із 100-бальної шкали з її наступним переведенням до оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Рейтингове оцінювання результатів виконання та захисту дипломного проекту (випускної кваліфікаційної роботи) здійснюється в балах головою та кожним членом ДЕК з урахуванням критеріїв: актуальність, повнота і науковий рівень, практична цінність, рівень використання комп'ютерної техніки, відповідність вимогам ДСТУ, змістовність доповіді і відповідей та відповідних кількісних оцінок. Рейтингові оцінки, визначені за кожним критерієм, заносяться до відповідних робочих таблиць

членами ДЕК та її головою. При цьому до уваги беруться висновок рецензента та виставлена ним оцінка.

Обговорення результатів виконання та захисту студентами-випускниками дипломних проектів (випускних кваліфікаційних робіт), визначення рейтингових оцінок та прийняття рішення щодо присвоєння випускнику кваліфікації з видачею диплома встановленого зразка (або встановленого зразка з відзнакою), надання рекомендації щодо вступу випускників до аспірантури тощо здійснюється на закритому засіданні ДЕК за встановленою процедурою.

Результати проведення захисту дипломних проектів (випускних робіт магістрів) демонструють, що рейтингова система оцінювання результатів захисту згідно сучасній болонській технології навчання дозволила більш об'єктивно і якісно, чим раніше, перевіряти знання студентів.

СУЧАСНЕ ПРИРОДОЗНАВСТВО ЯК ТЕОРЕТИЧНА ОСНОВА ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

М.М.Баштова, вчитель-методист
Загальноосвітня школа №23, м.Суми

На сьогоднішній день вивчення природознавства у початкових класах не обмежується формуванням у дітей уявлень про природу та її компоненти. Зміст цього предмета виступає теоретичною основою для подальшого вивчення школярами фізики у школі та дисциплін технічного характеру у вузі. Перед сучасною початковою школою гостро стоїть питання про таку організацію навчально-виховного процесу, який був би більш особистісно-орієнтованим на всебічну підготовку школярів, їхній цілісний і гармонійний розвиток та

особисте зростання. Водночас практика свідчить, що вчитель не завжди використовує можливості навчальних занять для творчості, розвитку індивідуальності учнів, їхньої самостійності, ініціативи [1]. Значно кращі успіхи у навчанні досягаються там, де процес навчання будується на основі проблемно-пошукової діяльності молодших школярів. Серцевина проблемного уроку - взаємодія вчителя і учнів, коли між ними розвиваються діалогічні взаєностосунки під час вирішення проблеми. Важливе не тільки вміння вчителя створювати проблемну ситуацію, а й здатність організувати обговорення і розв'язання її учнями.

Урок природознавства в початковій школі - це ідеальний матеріал для створення проблемних ситуацій. Саме на цих уроках у дітей виникає дуже багато питань: "Чому?", "Як?", "Звідки?". Вчитель разом з дітьми може розв'язувати проблемні ситуації всіма можливими шляхами: - через проблемне викладання знань учителем; - через організацію частково-пошукової діяльності; - через організацію дослідницької діяльності шляхом спостереження учнів у природі чи за результатами самостійного дослідження. У ході вивчення курсу природознавства можна створити певну постійно зростаючу систему залучень учнів до вирішення проблемних ситуацій, а також до самостійної пошукової діяльності.

Мета наук про природу - відкрити, вивчити її закони і використати для потреб людини. Фізика, електроніка, астрономія та інші природничі науки вивчають матеріальний світ і тим самим збагачують духовний світ людини. Науково - технічна революція - це якісний стрибок у розвитку продуктивних сил, що відбувається в результаті поєднання процесів наукової та технічної революції. Основні риси сучасної науково - технічної революції такі: небувало швидкий розвиток науки, її

взаємодія як з матеріальним виробництвом, так і іншими видами діяльності, перетворення науки в безпосередню продуктивну силу. Вона розвивається і вглиб - освоюється мікросвіт атома, нанотехнології, нові фізико - хімічні процеси, і вшир - в нових технічних конструкціях поєднується традиційні механічні та електричні системи з мікропроцесорною технікою, системи управління - з мережами ЕОМ електронного зв'язку, оптоелектронними та кібернетичними пристроями.

Таким чином, курс природознавства у початкових класах знайомить школярів із науковими методами дослідження, розвиває мислення і наукову мову, дає перші відомості про природні явища і їх взаємозв'язок, формує логічне мислення, розширює знання про навколишній світ.

1. Нарочна Л.К., Ковальчук Г.В., Гончарова К.Д. Методика викладання природознавства. – Київ: Вища школа, 1990. – 302 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ СПВУДАРУ ВІЛЬНИХ КУЛЬ

В.М.Брацихін, доцент, старший науковий співробітник

Інститут прикладної фізики НАН України

Р.Ю.Лопаткін, доцент, завідуючий НДЦ ННП

Інститут прикладної фізики НАН України

Для перевірки законів збереження імпульсу і механічної енергії при пружному зіткненні куль найчастіше застосовується система з двох куль, які підвішені на нитках (рис.1, б). У доповіді пропонується певне вдосконалення роботи, що дозволить внести у роботу елементи дослідництва для учнів шкіл.

По перше, звертається увага на перетворення механічної енергії в енергію пружної деформації ниток і енергію обертального руху кульок.

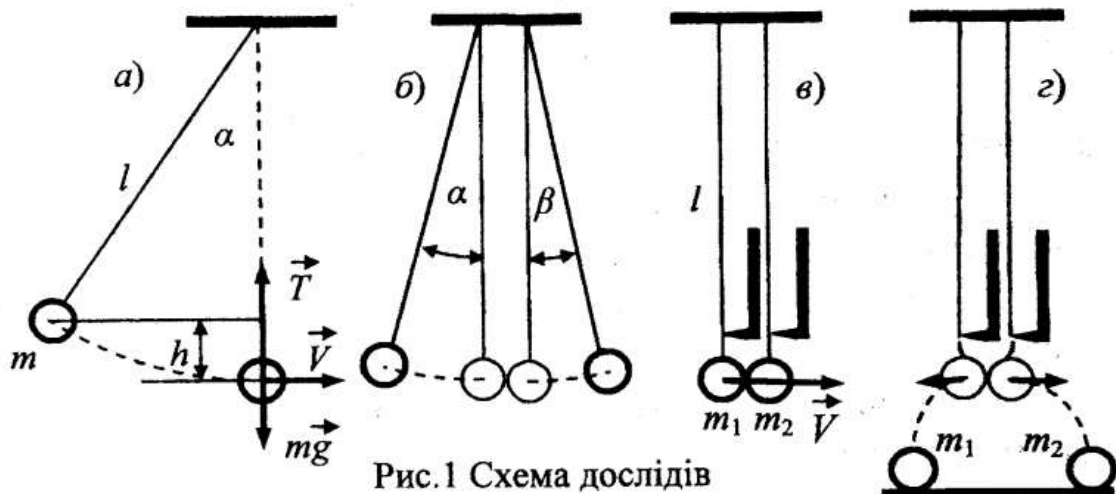


Рис. 1 Схема дослідів

За умови абсолютно жорсткої нитки і точкової кулі (рис. 1, а)

$$2mgl(1 - \cos \alpha) = mV_0^2 / 2.$$

(1)

Для загального випадку у нижній точці траєкторії $l \Rightarrow l + \Delta l$ і

$$2mg[l(1 - \cos \alpha) + \Delta l] = mV^2 / 2 + k\Delta l^2 / 2 + mr^2V^2 / 5l^2, \quad (2)$$

де Δl – подовження нитки; r – радіус кулі; k – коефіцієнт пружності нитки.

Підставимо в (2) $k\Delta l = mg + mV^2 / l$ і після перетворень маємо

$$V^2 = g[2l(1 - \cos \alpha) + \Delta l] / (1 + \Delta l / l + 2r^2 / 5l^2).$$

(3)

З (1) і (3) знаходимо множник для корекції V

$$\varepsilon = \frac{V_0}{V} = \sqrt{\frac{1 + \Delta l / l + 2r^2 / 5l^2}{1 + \Delta l / 2l(1 - \cos \alpha)}}.$$

По друге, пропонується звільняти кулі від ниток у момент їх співудару за допомогою гострих лез (рис. 1 в,г). Налаштування лез забезпечує зіткнення вільних куль з будь-якою величиною і напрямком прицільної відстані.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ЕЛЕКТРОННОЇ МІКРОСКОПІЇ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НЕПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

С.М. Хурсенко, к.ф.м.-н.; В.Б. Лобода, к.ф.-м.н., доцент
Сумський державний педагогічний університет

Електронно-оптичні та дифракційні методи є дними з сучасних методів експериментального дослідження структури речовини. При цьому діапазон таких досліджень надзвичайно широкий – від досліджень макроскопічних дефектів кристалічної будови твердих тіл за допомогою відносно простих оптичних мікроскопів до досліджень структури речовини на нанокристалічному рівні за допомогою сучасних електронних мікроскопів. На кафедрі фізики СумДПУ ім. А.С.Макаренка створена відповідна матеріальна база для проведення досліджень саме в цій області фізики.

Курс „Електронної мікроскопії” викладається у рамках варіативної частини підготовки магістрів за напрямом „Фізика” непедагогічної спеціальності. Передумовами для викладання даного курсу є отримані студентами знання з курсів загальної і теоретичної фізики, а також практичні навички проведення фізичних досліджень. При цьому використовуються знання з таких дисциплін, як фізика твердого тіла (уявлення про кристалічну будову речовин, дефекти, тип та параметри кристалічної решітки тощо), квантова фізика (хвильові

властивості мікрооб'єктів, інтерференція і дифракція електронів), атомна фізика (атомна будова твердих тіл), електрика та магнетизм (рух електронів у електричних та магнітних полях) тощо.

Основною метою курсу є ознайомлення магістрів-дослідників з роботою сучасної науково-дослідної фізичної лабораторії на прикладі лабораторії електронної мікроскопії. У процесі вивчення дисципліни „Електронна мікроскопія” у магістрів повинно сформуватися уявлення про фізичні основи формування електронних потоків та взаємодії електронів з речовиною; будову, призначення та основні характеристики складових частин електронних мікроскопів різних типів (просвічуючий, растровий, скануючий тунельний, атомний силовий); характеристики та технічні можливості електронно-мікроскопічного аналізу; принципи формування електронно-мікроскопічного зображення у різних режимах роботи приладів.

Наявні у лабораторії електронної мікроскопії прилади дозволяють проводити наступні лабораторні роботи:

1. Виготовлення зразків для електронно-мікроскопічного та електроннографічного дослідження методом вакуумного випаровування.
2. Вивчення будови, принципу дії просвічуючого електронного мікроскопа та підготовка його до роботи.
3. Градування збільшення просвічуючого електронного мікроскопа та дослідження кристалічної структури тонких плівок.
4. Дослідження структури тонких плівок методом електроннографії.

У результаті вивчення дисципліни і виконання лабораторних робіт магістри набувають практичних навичок по підготовці приладів до роботи, препаруванню зразків для проведення електронно-мікроскопічних

досліджень, проведенню аналізу електронно-мікроскопічних зображень об'єктів, визначенню збільшення електронного мікроскопа, визначенню типу кристалічної решітки за картиною дифракції електронів та розрахунку параметрів кристалічної решітки.

САМОСТІЙНА РОБОТА ЯК ОДНА ІЗ СКЛАДОВИХ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

О.І. Костоглод викладач ХТКІШСумду

Самостійна робота студента є одним із важливіших етапів під час вивчення фізики. До самостійної роботи студента відноситься: опрацювання конспекту лекції, самостійне опрацювання тем та розв'язання задач, написання рефератів, виконання робіт дослідницького характеру.

Метою самостійної роботи студента є розвиток навичок пошуку та самостійного опрацювання теоретичного матеріалу, самостійного розв'язання задач з використанням прикладів розв'язання подібних задач та з допомогою викладача, виконання завдань дослідницького та творчого характеру.

- Самостійне опрацювання тем.

Тема для самостійного опрацювання повідомляється викладачем на лекції з обов'язковим наданням методичних рекомендацій переліком літератури, яку можна використати під час опрацювання даної теми. До наступної лекції студент повинен опрацювати дану тему в письмовому або друкованому вигляді. Оформлення необхідно виконати згідно зразка наданого викладачем.

Перевірка знань теоретичного матеріалу самостійної роботи викладач проводить у вигляді тестового контролю під час проведення наступної лекції, практичного заняття або тематичного оцінювання за контрольними запитаннями.

- Розв'язання індивідуальних домашніх завдань.

Одним із важливих етапів у вивченні фізики є вміння студентами самостійно розв'язувати задачі. З цією метою до самостійної роботи студентів введено індивідуальні домашні завдання (ІДЗ), які студенти отримують на кожному практичному занятті. Варіант завдань студент добирає згідно свого номера за списком в журналі згідно таблиць. Оформлення задач здійснюється згідно методичних рекомендацій, наданих викладачем.

Перевірка ІДЗ здійснюється викладачем на наступному практичному занятті, про що робиться відмітка в зошиті студента. Наприкінці вивчення теми дана оцінка враховується при виставленні тематичної оцінки як один із результатів самостійної роботи студента. При розв'язанні задач студент консультиється з викладачем під час ІРС та використовує додаткову літературу.

Опрацювання теоретичного матеріалу може бути замінено написанням рефератів за темами запропонованими викладачем або самостійно обраними студентом. Розв'язання задач за бажанням студента може бути замінено виконанням робіт дослідницького характеру, створенням та модернізацією лабораторного устаткування.

Термін виконання цих робіт визначається в залежності від їх характеру та рівня складності і погоджується з викладачем

Студент повинен на час написання тематичної контрольної роботи подати викладачу зошит для

самостійного опрацювання тем та зошит для ІДЗ з оформленими роботами.

Оцінювання самостійної роботи здійснюється за п'ятибальною шкалою згідно критеріїв оцінювання.

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ЗВУКУ І МОДУЛЯ ЮНГА У ТВЕРДОМУ ТІЛІ

В.М.Брацихін, доцент, старший науковий співробітник
Інститут прикладної фізики України
Л.І.Брацихіна, доцент кафедри ПММ

В наслідок великої швидкості звуку у твердих тілах для її визначення потрібне достатньо складне устаткування. Це заважає постановці відповідних робіт у шкільному практикуму. У цій доповіді пропонується проста за складом і виконанням лабораторна робота, в якій швидкість звуку визначається за тривалістю співудару пружних стержнів. Схема досліду приведена на рисунку 1.

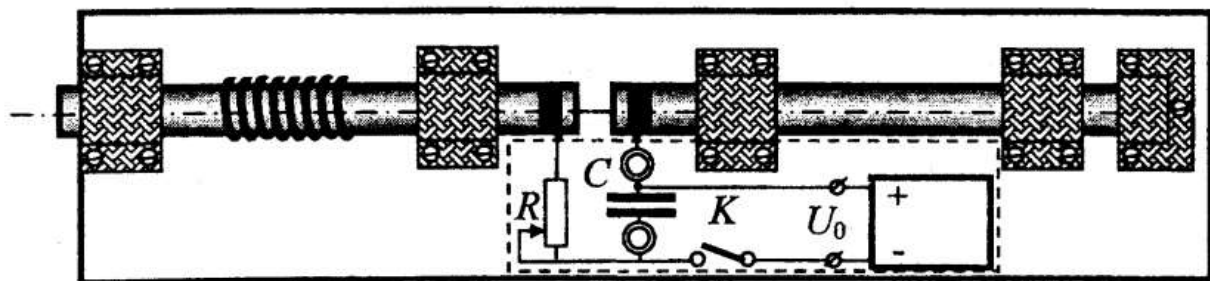


Рис. 1 Схема досліду визначення швидкості звуку і модуля Юнга у твердому тілі

Комплектація лабораторної установки

1. Два однакових стержня довжиною ~ 200 мм і діаметром ~ 10 мм.
2. Конденсатор паперовий $C \sim 0,5$ мкФ на $U \geq 100$ В.

3. Резистор на 6 фіксованих номіналів $1 \text{ кОм} < R < 10 \text{ кОм}$ на 1 Вт .
4. Просте джерело постійної напруги $\sim 40 \div 60 \text{ В}$.
5. Цифровий вольтметр постійної напруги з великим вхідним опором.
6. Вимикач.

Порядок виконання роботи

1. Заміряйте довжину стрижня. Занесіть дані у таблицю.
2. Вставте стрижні у панель і надіньте на них манжети електродів.
3. Встановіть значення R_1 (потім повторіть п.п.4-7 для інших R_i).
4. Увімкніть ключ K і зарядіть конденсатор.
5. Заміряйте початкову різницю потенціалів U_0 . Занесіть дані у таблицю.
6. Вимкніть ключ K .
7. Відтягніть стрижень з пружиною на $\sim 10 \text{ мм}$ і відпустіть його.
8. Заміряйте кінцеву різницю потенціалів U_{pi} . Занесіть дані у таблицю.

Теорія лабораторної роботи

Застосування двох однакових стрижнів дає можливість реалізувати модель зіткнення стержня з абсолютно жорсткою стінкою.

Тоді тривалість зіткнення однакових стрижнів у системі відліку, яка пов'язана з центром мас обох стрижнів, дорівнює сумі часу деформації τ_1 і часу звільнення від деформації τ_2 окремого стрижня.

При абсолютно пружній деформації $\tau_2 = \tau_1$

$$\tau_1 = \tau_2 = (l - \Delta l) / V_{\text{звук}} = l / (V_{\text{звук}} + V),$$

де Δl – загальна абсолютна деформація окремого стрижня;
 V – швидкість стрижня у системі відліку центру мас;

$V_{\text{звук}}$ – швидкість поширення зони деформації, яка дорівнює швидкості звуку у стержні.

$$\text{Повний час зіткнення: } \tau = \tau_1 + \tau_2 = 2l / (V_{\text{звук}} + V).$$

$$\text{Внаслідок } V_{\text{звук}} \gg V \text{ маємо: } \tau \approx 2l / V_{\text{звук}} \Rightarrow V_{\text{звук}} = 2l / \tau.$$

Залежність різниці потенціалу на конденсатора від часу розрядки τ :

$$U_p = U_0 \exp(-\tau_p / RC) \Rightarrow \tau = RC \ln(U_0 / U_p) = 2l / V_{\text{звук}},$$

$$V_{\text{звук}} = 2l / [RC \ln(U_0 / U_p)].$$

Для пружного твердого середовища швидкість поширення повздовжніх звукових хвиль зв'язана з модулем Юнга E та густиною ρ :

$$V_{\text{звук}} = \sqrt{E / \rho}, \text{ з чого випливає } \sqrt{E / \rho} = 2l / [RC \ln(U_0 / U_p)] \text{ і}$$

$$E = 4l^2 \rho / [RC \ln(U_0 / U_p)]^2.$$

Таким чином, за допомогою тільки одного вимірювального пристрою – цифрового вольтметра – можна досліджувати відношення швидкостей звуку у різних матеріалах, якщо точні значення R і C невідомі.

При точно відомих R і C можна визначити абсолютні значення швидкості звуку у твердих матеріалах. Розрахунок $V_{\text{звук}}$ і E та їх абсолютних і відносних похибок проводиться за допомогою метода найменших квадратів за схемою доповіді «Методика визначення похибок у багатofакторних експериментах», наданою у цьому збірнику.

Для $V_{\text{звук}}$ лінійна залежність

$$2l / (CR_i) = y_i = V_{\text{звук}C} \cdot x_i = V_{\text{звук}C} \ln(U_0 / U_{pi}).$$

Для E лінійна залежність

$$4l^2 \rho / (CR_i)^2 = y_i = E_c \cdot x_i = E_c [\ln(U_0 / U_{pi})]^2.$$

І перша, і друга залежності не мають вільних членів і тому розрахунки результатів і похибок суттєво спрощуються.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА

А. В. Булашенко, преподаватель ШИСумГУ
Н. Г. Булашенко, студент СГПУ им. Макаренко

В основе любого исследования лежит определенный научный подход, концепция, терминология, инструментарий. Для изучения структуры личности и дальнейшего её описания используются теоретические основы научной и прикладной психологии и такие её разделы как, общая психология, возрастная психология, дифференциальная психология, патопсихология.

Основой являются теоретические разработки гуманистической психологии – в частности идея личностного развития, творческого потенциала, теория потребностей Маслоу. Структура личности рассматривается с точки зрения психологии отношений В.М. Мясищева. Ядро личности составляет система отношений человека: отношений человека к другим людям, к миру явлений и предметов, к самому себе. Кроме этого, эффективным основанием для изучения индивидуально-личностных особенностей человека в профессиональной деятельности является представление о личности человека в контексте деятельностного подхода В.А Петровского.

До диагностика психофизиологических особенностей личности студента относят:

- исследование логического запоминания;
- исследование зрительной памяти;
- исследование объема памяти, память на цифры;
- исследование на запоминание цифр;
- исследование функций внимания;
- исследование показателей скорости, точности, внимания;

- исследование объёма внимания, переключаемости;
- тест на пространственное восприятие;
- исследование невербальных, конструктивных способностей;
- исследование пространственного представления;
- исследование невербального интеллекта;
- диагностика коэффициента интеллекта;
- понимание словесных связей;
- исследование абстрактного мышления;
- исследование технического мышления;
- исследование математических способностей;
- изучение самооценки, уровня притязаний, критичности;
- метод цветowych выборов;
- изучение межличностных отношений, самооценки.
- выявление реакций личности в различных ситуациях.
- изучение стратегий поведения в конфликтных ситуациях
- проективное исследование различных отношений ребенка к происходящему, к себе, к сверстникам.

В практике очень актуальным представляется дифференциальная диагностика умственной отсталости. Основным критерием является показатель IQ, а также учитывается уровень мотивации, познавательный интерес, социальная зрелость, обучаемость.

Другим направлением в обследовании является изучение индивидуально-личностных особенностей. Здесь следует обращать на такие факторы как:

- эмоциональная сфера, а именно, уровень тревожности, эмоциональное состояние (как актуальное, так и присущее ребенку), настроение;
- самооценка;
- отношения к себе, окружающим;
- стиль реагирования в конфликтах;
- ценностные ориентации и установки;

- характерологические особенности.

В оценке формирующейся личности важно выделить устойчивые черты, уметь квалифицировать дисгармонию в личностном развитии и искать причины этого. Индивидуально-личностные особенности (параметры и термины).

Исследование стрессоустойчивости – это ориентация на выявление тревожных и депрессивных характеристик личности, способность человека регулировать свои действия в условиях фрустрации, управляемость поведения.

Другим немаловажным аспектом исследования эмоционально-личностной сферы являются проблема отреагирования эмоциональных реакций – сила, длительность и качество. И здесь очень существенным моментом является понятия психологической защиты, а именно определение ведущих систем (компенсаторного, деструктивного, пассивного). В структуре личности значимым параметром является мотивационная структура – потребности, притязания, установки и как следствие мотивы поведения. Здесь же речь может идти и о таких качествах как осознание своих мотивов, целеполагание. Психолог может оценить это в таких характеристиках как: осмысление происходящего, степень личностной удовлетворенности, ответственность, саморегуляция своей активности, самооценка, критика. И как следствие, определение социальной адаптивности.

Диагностика коммуникативных качеств подразумевает – стиль взаимодействия, стратегии в конфликтных ситуациях, ролевые установки.

В практике выявляются такие особенности как:

- эмоциональное неблагополучие;
- депрессивные;
- психогенные переживания.

Это люди, которые не только испытали серьёзный стресс или попали в экстремальную ситуацию, но и те, кто не адаптировался к университетской жизни. Часто это дети, которые имеют негибкие или незрелые коммуникативные способности, также это и те, у кого под воздействием неправильного стиля воспитания формируется внутренний конфликт, что приносит внутреннее напряжение, снижение адаптивных механизмов.

Агрессивные реакции, неадекватное поведение. Данный тип нарушения встречается, как правило, в рамках патохарактерологического развития, но может иметь в основе и депрессивное расстройство. При диагностике депрессивных расстройств пристальное внимание уделяется суицидальному риску. При суицидальном поведении важно оценить личностное развитие, дифференцировать демонстрацию от истинных намерений. Следует отметить, что большое обследование проводится в несколько этапов. Если это не целесообразно, то в листке самозаписи выделяется время, большее, например – 15.20 – 16.20. Иногда, заполнение тестов даётся на дом, но в случае, если это диагностика особенностей характера. Так, или иначе, даже самый краткий тест предполагает как минимум 40 минут - на выполнение, подсчет и обсуждение.

УПРАВЛІНСЬКІ ДИСЦИПЛІНИ У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

Л.І. Повидиш, викладач КІСумДУ

Зрозуміло, що традиційні методи (як наприклад, лекції) мало допомагають у розвитку управлінських талантів наших студентів. З іншої сторони, з'являється небезпека надмірного захоплення та ідеалізації нетрадиційних методів навчання.

Термін “інтерактивний” прийшов до нас з англійської і має значення “взаємодіючий”. Існують різні підходи до визначення інтерактивного навчання. Одні вчені визначають його як діалогове навчання: Інтерактивний – означає здатність взаємодіяти чи знаходитись в режимі бесіди, діалогу з чим-небудь (наприклад, комп'ютером) або ким-небудь (людиною). Отже, інтерактивне навчання – це перш за все діалогове навчання, в ході якого здійснюється взаємодія викладача та студента. Сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх студентів. Це співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове навчання в співпраці).

Різноманітні інтерактивні методи необхідно використовувати тільки у комбінації один з одним, оскільки їх ефективність на розвиток управлінських навичок є різною (рис.1).

У процесі застосування інтерактивного навчання постійно виникають різні проблеми та труднощі. Головна проблема: студент часто не має власної думки, а якщо і має, боїться її висловлювати її відкрито, на всю аудиторію. Самі студенти пояснюють це так: “В нас рідко запитують власну думку”, “Чи цінна моя думка?”, “А раптом вона не

співпаде з думкою викладача чи колективу?”, “Вона суперечить думці студента, що має в групі авторитет з цього предмету” тощо.

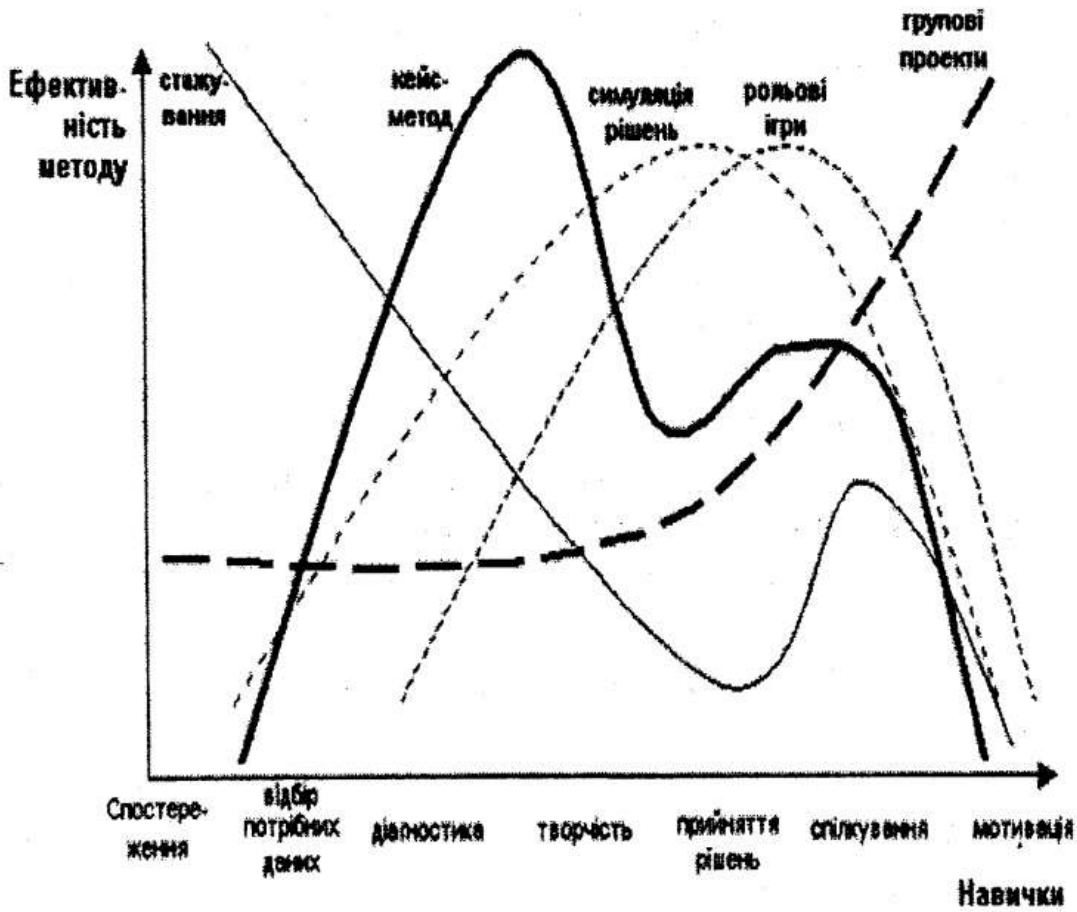


Рис.1. – Ефективність впливу інтерактивних методів на розвиток управлінських навичок

Часто студенти не вміють слухати інших, об'єктивно оцінювати їх думку, рішення.

Студент не готовий в процесі обговорення змінювати свою думку, йти на компроміс.

Студентам важко бути мобільними, змінювати обстановку, методи роботи.

Труднощі в малих групах: лідери намагаються "тягнути" групу, а слабші студенти відразу стають пасивними.

Часто трапляється висловлення відверто антисупільних думок з метою завоювання “авторитету”, привертання уваги.

Проте за умови вмілого провадження інтерактивні методи навчання дозволяють залучити до роботи всіх студентів групи, сприяють виробленню соціально важливих навиків роботи в колективі, взаємодії, дискусії, обговорення. При застосуванні інтерактивного навчання поглиблюється мотивація.

Як показали результати педагогів-практиків, після запровадження цих методів можна констатувати наступні зрушення:

- студенти набули культури дискусії;
- виробилося вміння приймати спільні рішення;
- поліпшились вміння спілкуватися, доповідати;
- якісно змінився рівень сприйняття студентами навчального матеріалу – він набув особистісного сенсу, замість “вивчити”, “запам’ятати” стало “обдумати”, “застосувати”;
- якісно змінився рівень володіння головними мисленнєвими операціями – аналізом, синтезом, узагальненням, абстрагуванням.

Позитиви інтерактивних методів навчання з погляду фізіології центральної нервової системи людини можна згрупувати так.

- інтерактивне навчання активує емоції, свідомість, що сприяє більш якісному запам’ятовуванню. Навчанню і запам’ятовуванню може сприяти і те, що інформація подається в новому, незвичайному вигляді, що не збігається з уже встановленими в мозку закономірностями й шаблонами;

- інтерактивне навчання розвиває емоційний інтелект. В останнє десятиліття була висунута концепція про існування емоційного інтелекту. Він доповнює той тип

інтелекту, що зазвичай вимірюють за допомогою тестів для визначення коефіцієнта розумового розвитку;

- інтерактивне навчання формує комунікативні навички. Кожен учасник головних ігор має можливість відчувати власне механізм колективної діяльності. В іграх і тренінгах більш чуйно розпізнають сигнали зворотного зв'язку (оцінки й реакції інших), актуалізується компетентність у сфері невербальних засобів комунікації;

- у розслабленому стані засвоюється великий обсяг інформації;

- в інтерактивному навчанні задіяні обидві півкулі головного мозку.

Загалом інтерактивне навчання дає змогу наблизити викладання до нового, особистісно-зорієнтованого рівня.

Викладання управлінських дисциплін повинно все-таки у чомусь імітувати умови реального бізнесу. Варто планувати курс так, щоб зусилля студента були витрачені приблизно рівномірно протягом всієї тривалості курсу. Цьому можуть допомогти складні проміжні тести, виконання індивідуальних і групових проектів, підготовка до обговорення ситуаційних вправ. Доцільно планувати курс таким чином, щоб в середньому на одну аудиторну годину студент готувався 3-4 години вдома чи в бібліотеці.

Варто створювати максимум можливостей для студента вивчити самого себе, проаналізувати з допомогою викладача свої сильні і слабкі сторони. Цьому може посприяти діагностика управлінських навичок і здібностей студента, проведена на початку, всередині і наприкінці програми. Далі варто запропонувати студенту скласти власний план посилення і шліфування своїх талантів і мінімізації слабих сторін.

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Т.М.Гричановська, к.ф.-м.н., ст. викладач КІ СумДУ

Несмотря на огромную роль, которую играют содержательность вузовского обучения и лекторское мастерство преподавателей высшей школы, качество занятий студентов в конечном итоге зависит от их познавательной активности и правильной организации самостоятельной работы. Особенно актуальными эти аспекты образования стали с момента внедрения кредитно-модульной системы обучения. Возникла необходимость в правильной и экономной организации лекционных, самостоятельных, лабораторно-практических занятий; создании опорных конспектов (ОК) обучения; тестов контроля знаний и др. видов заданий по техническим дисциплинам.

Внедрение интернет-технологий (в том числе и технологий дистанционного обучения) привело преподавателя к использованию специального вида методического материала, который многие называют «опорным конспектом». Делается попытка уточнить это понятие в современных условиях и помочь преподавателям правильно использовать этот методический инструмент, в свое время предложенный В.Шаталовым [1].

ОПОРНЫЙ СИГНАЛ – ассоциативный символ, заменяющий некое смысловое значение; он способен мгновенно восстанавливать в памяти известную вам ранее и понятную информацию.

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ – система опорных сигналов, имеющих структурную связь и представляющих собой наглядную конструкцию, замещающую систему

значений, понятий, идей как взаимосвязанных элементов. Опорный конспект требует точной и понятной расшифровки – “озвучки”, как говорят учителя.

Требования к опорному конспекту:

- Лаконичность (300–400 печатных знаков).
- Структурность (4–5 связок, логических блоков).
- Смысловой акцент (рамки, отделение одного блока от другого, оригинальное расположение символов).
- Унификация печатных знаков.
- Автономность. Каждый из четырех-пяти блоков должен быть самостоятельным.
- Ассоциативность.
- Доступность воспроизведения.
- Цветовая наглядность и образность.

Текст является материализованной памятью и содержит опорные сигналы в виде знаков. При значительном объеме информации он более эффективен, чем звук.

Особенно важно, что работа по опорным конспектам позволяет не просто усвоить какую-то сумму сведений, но и, включившись в процесс добывания знаний, осознать их диалектичность, активизировать умственные действия студентов. Трудно переоценить роль самостоятельной работы, которая осталась за пределами ОК обучения. Прежде всего это активное усвоение материала уже на лекции. В технических дисциплинах наиболее информативными в ОК обучении являлись рисунки, графики, схемы, формулы, ключевые слова и др. В частности, чтобы овладеть содержанием лекции и ОК обучения, студент должен [2]:

- осуществить необходимую подготовку к лекционным занятиям по ОК обучения;
- владеть приемами поддержания и активного осмысления материала во время лекции;

- знать и использовать рациональные примеры конспектирования лекции с активным использованием ОК обучения.

- приложить определенные усилия к более глубокому осмыслению и усвоению (запоминанию) лекционного материала с применением ОК обучения и выработке умения применять их на практике;

- осуществить последующую работу по повторению, систематизации и более прочному усвоению материала с использованием ОК обучения.

Рассмотренные вопросы системы познавательной деятельности по овладению изучаемым материалом и активизации умственных действий посредством ОК обучения позволяют представить целостную модель процесса учебно-познавательной деятельности по овладению изучаемым материалом.

1. Шаталов, В.Ф. Опорные конспекты по кинематике и динамике: кн. Для учителя из опыта работы / В.Ф. Шаталов, В.М. Шейман, А.М. Хайт - М.: Просвещение, 1989 - 143 с.

2. Нечаев Н. Н., Поддубная Т. П. Применение организационно-методической системы В. Ф. Шаталова на ФПК преподавателей вузов / Повышение эффективности психолого-педагогической подготовки преподавателей вузов. — Москва, 1988. — С. 99–109.

З ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ЕКОЛОГІЇ

Самусь А.І., викладач КІСумДУ

Сьогодні, безперечно, екологічна освіта і виховання є невід'ємним компонентом навчально-виховного процесу в

усіх навчальних закладах. Екологічна освіта - це гуманітарна основа забезпечення екологічної безпеки кожної людини та суспільства загалом. Мета екологічної освіти в сучасних умовах: дати можливість людині зрозуміти складний характер навколишнього середовища, яке є результатом взаємодії його біологічних, фізичних, соціальних, економічних і культурних чинників, сприяти усвідомленню важливості навколишнього середовища для всебічного розвитку.

Отже, пріоритетною має стати така освіта, яка готує студентів до вирішення соціальних, економічних та екологічних проблем, які стоять перед суспільством, на місцевому, національному та глобальному рівнях на шляху до стійкого розвитку. При цьому знання і уміння повинні підкріплюватись діями, котрі формують навички, власний досвід.

Пропоную деякі методичні прийоми викладання екології, які застосовуються нами на заняттях.

Наприклад, **лекцію інформаційного типу** студент може підготувати самостійно, але така лекція дає можливість економити час: за дві академічні години студент отримує інформацію, на самі тільки пошуки якої довелося б витратити набагато більше часу. Однак основне призначення лекції - це гнучке управління пізнавальною діяльністю студентів, тому актуальніші лекції проблемного типу. Для створення такої лекції викладачу необхідно вказати на наявні в матеріалі проблемні питання, а також створити умови, в яких студент може побачити, сформулювати й вирішити проблему. Наприклад проблема використання пестицидів в Україні, проблема знешкодження і переробки відходів, проблема експлуатації АЕС, ГЕС, ТЕС та інші.

Опорні конспекти-схеми відображають ту мету навчальної дисципліни, тобто послідовність змісту,

порядок значення, зв'язки елементів і частин курсу. Дуже важливо те, що конспекти дають можливість зменшити обсяг формальних знань наголошуючи на провідних ідеях і поняттях. Особливо це актуально сьогодні коли обсяг аудиторних занять зменшується. Конспектами як формату унаочнення навчання можна використовувати для роздаткового матеріалу як на лекції, до лекції і після неї

Активізації пізнавальної діяльності студента сприяє самостійне складання опорного конспекту.

Наприклад, вивчаючи екологічні катастрофи, студенти складають конспект-схему за наступним планом:

1. *Перелік екологічних катастроф (виверження вулканів, падіння на Землю великих метеоритів та ін.);*

2. *Основні причини виникнення екологічних катастроф;*

3. *Класифікація екологічних катастроф за розміром заподіяної шкоди та залежно від фактора збудника;*

4. *Найважливіші наслідки екологічних катастроф;*

5. *Результати.*

Семінари-конференції (теоретична конференція, практична конференція, науково-практична конференція) бажано проводити після вивчення великої теми, розділу або всього курсу.

У доповідях необхідно розкрити, в який спосіб вирішується проблема на практиці і що нового з цього питання пропонує наука. Семінари-конференції сприяють поглибленню вивчення питань дисципліни, обов'язково ілюструються фактичними даними. Запитання, що потребують самостійного обґрунтування відповіді доповідачем, допомагають не боятися аудиторії, формувати вміння вести дискусію.

Складною, але ефективною формою семінарського заняття є заняття у формі гри. Сутність гри полягає у

відтворенні певних елементів предметного і соціального змісту діяльності, моделюванні деяких умов і систем відносин, які є характерними для неї. Гра розгортається на імітаційній моделі, що дозволяє переводити формальні знання в дієві й закріплює за діловими іграми статус активного методу навчання спеціалістів.

У процесі навчання нами застосовуються тренінгові заняття. Базовими методами тренінгу є: групова дискусія, рольова гра в різних модифікаціях та поєднаннях.

НАВЧАЛЬНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КОНТРОЛЮЮЧИХ ПРОГРАМ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНФОРМАТИКИ

С.В.Осадчий , к.п.н., доцент КІСумДУ

В наш час розширюється процес інформатизації суспільства, тобто збільшується використання інформаційної техніки в усіх галузях господарства, в тому числі і для зберігання та розповсюдження інформації в процесі отримання знань.

Інформаційні технології пронизують всі сфери людської діяльності, і система освіти, як соціальна структура, також відчуває їхній вплив.

Зазначимо , що в освіті, комп'ютерна техніка використовується в наступних напрямках: навчання, виховання, систематизація наукової і методичної інформації, управління колективом викладачів і студентів, наукові дослідження, друкування і тиражування навчальної і методичної літератури. В навчанні вона виконує функції джерела нової інформації; ілюстративного і демонстративного засобу; тренажера для формування

умінь та навичок; засобу контролю знань; засобу оптимізації підготовки викладача до заняття і т.д.

Програми для контролю можуть бути декількох виглядів: контролюючі, тренажерні і навчаюче-контролюючі. Програми для контролю складають, як правило, з методики контрольних програмованих вправ. Відповіді набираються або цифрами, або у вигляді формул, або ж із допомогою покажчика. Кожна програма дотримується високого ступеня об'єктивності контролю.

Контролюючих програм існує велика кількість видів. Однак на прикладі однієї з них (КРАБ2) яку ми використовуємо в навчанні, запропонуємо з'ясувати не тільки контролюючий аспект, а і навчальні, які можна застосовувати при її використанні.

1. Будова самої програми передбачає повернення до попередніх питань, що дозволяє змінити думку і відповідь пригадавши якийсь матеріал. На студентів це робить позитивний вплив, примушуючи їх і надалі аналізувати відповіді, знаючи що до них можна повернутися і виправити. А це вже позитивний момент.

2. На певному етапі, вже ознайомившись з принципами роботи, студенти використовуючи кнопку пауза, можуть з'ясувати самі деякі відповіді, що стосуються роботи на комп'ютері. Самостійний пошук необхідної інформації позитивно впливає на рівень остаточних знань.

3. При ознайомленні студентів з структурою програми в процесі навчання пропонуємо їм самим скласти невеличкі тести з пройденого матеріалу і потім пропонуємо іншим членам групи пройти цей тест. Для складання тестів необхідно, як ви розумієте, не тільки ознайомитись з матеріалом, а й грамотно коректно поставити питання.

4. Можливість висвічування додаткових кнопок, а саме кнопки «ПОМИЛКИ» дозволяє після проходження тесту повернутися і проаналізувати саме ті питання, в яких була припущена помилка. Можливість безпосереднього аналізу помилок також дозволяє студенту покращити запам'ятовувати матеріал тесту.

Отже на прикладі використання цієї контролюючої програми ми бачимо, що подібні програми здатні підвищити ще і навчальну функцію комп'ютерної техніки.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЛАБОРАТОРНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Р.П. Кухарчук, канд. пед. наук, доцент Глухівський державний педагогічний університет ім. О.Довженко

Сучасне інформаційне суспільство висуває нові вимоги до системи навчально-виховного процесу з фізико-технічних дисциплін, що пояснюється інтенсивним втіленням інформаційних технологій у традиційні форми навчання. Одним із способом використання комп'ютера є проведення віртуального експерименту і обробка його результатів. Для моделювання фізичних процесів існує чимало програм-симуляторів, які досить точно відтворюють роботу електронних пристроїв. Однією із таких відомих програм є Electronic WorkBench. Останнім часом до неї звертається багато вчителів, методистів, викладачів [1, 2]. Цей симулятор застосовують для демонстрації фізичних процесів не тільки самих електронних приладів, а й систем на їх основі – випрямлячі, стабілізатори тощо.

Ми високо цінуємо наукове і практичне значення виконаних досліджень з даної проблеми, але хочемо

відмітити один аспект – демонстрація динамічних фізичних процесів відбувається *статично*, а саме: графік залежності напруги від часу залишається незмінним, приховується динаміка її зміни, оскільки при частоті 50 Гц людське око не встигає сприйняти швидкий перебіг процесу. Для подолання цієї проблеми пропонуємо змінити швидкість фізичного процесу – зменшити частоту електричного струму до 0,1 Гц. Саме цю можливість надає програма-симулятор не вимагаючи затрат часу, приладів та обладнання. Унаслідок уповільнення періоду коливань електричного струму можемо спостерігати на віртуальному осцилографі динаміку зміни напруги на електронному приладі.

Пропонуємо варіант лабораторної роботи “Дослідження напівпровідникового транзистора ” з використанням програми Electronic WorkBench як засобу отримання результатів і електронних таблиць EXCEL як допоміжної програми для розрахунку, а також для підвищення наочності. Робота виконується одночасно у двох комп’ютерних програмах: за допомогою програми-симулятора здійснюється віртуальний експеримент, а за допомогою електронних таблиць – обробка його результатів.

Робота носить об’ємний характер, насичена проблемними завданнями, які студент в її ході повинен подолати опираючись на свої знання, ерудицію, фантазію, кмітливість, неординарність, продемонструвати свою особистість.

Така діяльність носить самостійний розвиваючий творчий характер, сприяє розвитку образного і логічного мислення, уяви, творчих здібностей; вмінню планувати свою діяльність, прогнозувати результати своєї праці, оперування комп’ютерною технікою.

КОНЦЕПТУАЛЬНА СПЕЦИФІКА ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ СТУДЕНТІВ НЕЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Д.О. Власенко, ст.викладач, зав.секцією економічних
дисциплін КІСумДУ

Формування економічної культури студентів неекономічних факультетів має свої особливості, пов'язані з тим, що економіка не є сферою їх професійних інтересів. Але в той же час високий рівень економічної культури допоможе студентам, майбутнім спеціалістам, зрозуміти місце і роль їх майбутньої професійної діяльності в системі функціонування економіки; навчить орієнтуватись в кризових, проблемних ситуаціях; зорієнтує їх на ті умови, які виникнуть в соціально-економічній сфері в майбутньому. Щодо конкретних особливостей викладання економічних наук студентам непрофільних спеціальностей, то слід враховувати специфіку методів їх мислення. Як правило у студентів – «технарів» добре розвинуті логічні, теоретико-аналітичні здібності, що сприяє виробленню чіткого, демістифікованого відображення соціально-економічної реальності. Однак є випадки, що деякі труднощі виникають при розгляді питань узагальнюючого характеру, які потребують абстрагування від конкретних ситуацій. Тому основним методичним підходом при вивченні дисциплін економічного циклу, зокрема економічної теорії, є чіткий шлях «від простого до складного», який дозволяє студентам від аналізу окремих проблем, актуальних для того чи іншого етапу розвитку суспільства, перейти до з'ясування загальних тенденцій та причинно-наслідкових зв'язків. Крім того, значну допомогу студентам при вивченні економічних дисциплін надає визначене

структурування навчального матеріалу, використання різних схем та таблиць. До цього ж відноситься і форми перевірки засвоєних знань. Студентам програмістам або електронникам легше і комфортніше продемонструвати свої знання не в формі вільного їх викладання, особливо письмового, а за допомогою тестів, представлених у вигляді комп'ютерних програм. Ще одна проблема, з якою доводиться стикатися при викладанні економічних дисциплін студентам технічних спеціальностей, має психологічний характер. І перед усім це стосується мотивації вивчення дисциплін даного напрямку. Предмети, які прямо не відносяться до обраної студентом спеціальності, і до того ж, як вже відмічалось, потребуючі незвичних для них методів мислення, дуже часто сприймаються як «зайві», «непотрібні» і «даремні». В цих умовах викладачу доводиться витратити додаткові зусилля і час, для того щоб обґрунтувати необхідність і доцільність отримання такого роду знань та навичок, потрібність їх в сьогоденні і майбутньому. Але необхідно формувати у студентів, незалежно від їх майбутнього фаху та спеціальності, розуміння того, що розвиток економіки – це сумарний результат дії мільйонів людей, який регулюється як зовнішніми інституційними умовами їх діяльності, так і рисами економічної культури самих людей: їх традиціями, цінностями, інтересами.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ "ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА" ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ "ЕЛЕКТРОНІКА"

Ігнатенко В.В., к.ф.-м.н., с.н.с, КІ СумДУ

Проблема якості знань студентів, особливо в умовах вимог Болонського процесу, стає дуже актуальною при викладанні дисциплін, які носять допоміжний характер при вивченні студентами базових технічних дисциплін напрямку "Електроніка". Збільшення об'єму самостійної роботи при відповідному зменшенні годин аудиторних занять ускладнює засвоєння студентами пізнавальних та навчальних аспектів допоміжних дисциплін. На жаль, середній рівень студентів, які приходять на навчання до КІ СумДУ, з кожним роком знижується. За таких умов при вивченні допоміжних дисциплін необхідно акцентувати увагу студентів на аудиторних заняттях, дати можливість їм використовувати базові знання з профільних дисциплін, застосовувати метод аналогій для закріплення знань. У цьому сенсі доже важливу роль відіграють міжпредметні зв'язки.

Так, при вивченні теми "Задача інтерполяції. Інтерполяційний многочлен Лагранжа" студентам (особливо тим, які прийшли з технікуму) пропонується розглянути проблеми інтерполяції експериментальних даних, отриманих для кривих травлення міді на лабораторних роботах з дисципліни "Технологічні основи електроніки" (таб. 1).

Представлені експериментальні дані одержані при травленні мідної фольги розчином хлорного заліза з різними добавками. Перший варіант забезпечує меншу глибину травлення за один і той самий час і менше бокове підтравлювання.

Таблиця 1. Залежність товщини шару травлення міді d (мкм) від терміну травлення міді τ (хв) для двох режимів:

τ_1	0	3	5	10	12,5	20	26
d_1	0	5	12,5	20	25	32,5	35
τ_2	0	3	5	10	15	20	25
d_2	0	12,5	19	32,5	42	48	51,2

При виконанні лабораторної роботи студентам пропонувалось зробити наближення експериментальних даних многочленом третього порядку, що не забезпечує необхідну точність інтерполяції та належний асимптотичний хід кривої травлення.

Після цього студентам демонструється наближення функції $d_1(\tau)$, $d_2(\tau)$ для $n=7$ інтервалів інтерполяції, яке вважається найбільш оптимальним для многочленів Лагранжа. Результати, які приведені на рис. 1 свідчать про те, що інтерполяційні криві мають осциляції, що неможливо за умов експерименту. Студентам пояснюються причини виникнення таких коливань у результатах кривих.

Аналізується можливість покращення результатів інтерполяції за рахунок введення додаткових вузлів інтерполяції, приводяться порівняльні графіки кривих.

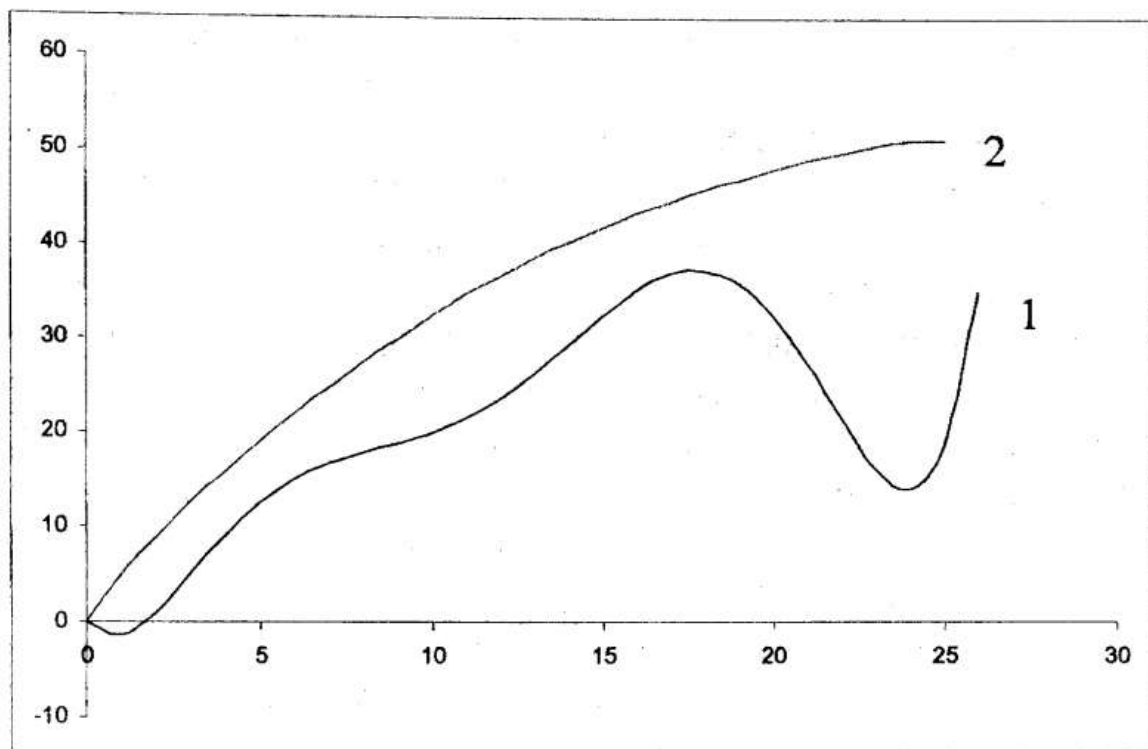


Рис. 1. Інтерполяційні криві травлення міді за многочленом Лагранжа для $n=7$ вузлів

Застосування метода найменших квадратів також не приводить до бажаних результатів через складнощі отримання вихідної базисної функції. Для порівняння студентам демонструється приклад з базовою функцією у вигляді многочлена третього порядку.

Найкращого результату при розв'язуванні цієї задачі можна досягти при виконанні сплайн-інтерполяції кубічним поліномом з неперервними першими похідними і заданими другими похідними, але це приводить до великої кількості інтерполяційних коефіцієнтів.

При вивченні теми "Метод скінчених різниць" дуже зручно, наприклад, пояснювати особливості методу на прикладі звичайного лінійного диференціального рівняння другого порядку, яке студенти досконало розв'язують аналітичними методами при вивченні дисципліни "Теорія електричних та електронних кіл". Причому краще

спочатку надати студентам схему аналітичного розв'язку, а потім більш детально вивчати метод скінченних різниць.

Вивчення методів пошуку екстремумів нелінійних функцій при наявності обмежень-нерівностей зручно починати нагадуванням класу відповідних задач з дисципліни "Вища математика" при наявності обмеження-рівності. Нагадавши студентам спочатку схему метода пошуку безумовного екстремуму для нелінійних функцій двох змінних, потім схему пошуку умовного екстремуму (метода множників Лагранжа) для обмеження-рівності (пряма на площині), можна переходити до більш широкого класу задач з обмеженнями-нерівностями.

Розбивши відповідні задачі на ряд етапів, можна показати, що розв'язок такої задачі складається із поетапного розв'язку схожих задач, які вивчались раніше.

Така схема вивчення тем, як показав досвід, підвищує зацікавленість студентів, дає можливість краще засвоїти основні моменти досить складних тем з дисципліни "Обчислювальної математики" особливо в умовах обмеженості об'єму аудиторних занять, краще і з меншими витратами виконати домашнє завдання, підвищити залишковий рівень знань студентів з дисципліни.

ІННОВАЦІЙНА ПОЛІТИКА ЯК ОСНОВА ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ

Н.О. Сучко, викладач КІ Сум ДУ

Запровадження в Україні інвестиційно-інноваційної моделі економічного зростання на сучасному етапі її розвитку перетворюється на об'єктивну необхідність, альтернативою якій є занепад національної економіки,

втрата економічного й національного суверенітету.

Інноваційна діяльність є складним процесом трансформації новоотриманих ідей та знань в об'єкт економічних відносин. З огляду на значну роль, яку інноваційні процеси відіграють в сучасній економіці, визначення та врахування цих особливостей є неодмінною умовою забезпечення ефективності економічної стратегії держави.

Інноваційний процес у сучасному розумінні не обмежується першою появою на ринку нового продукту, послуги або доведенням до проектної потужності нової технології. По мірі розповсюдження інновація вдосконалюється, стає більш ефективною, набуває раніше не відомих споживчих властивостей. Це відкриває для неї нові сфери застосування, ринки, нових споживачів. Сукупний суспільний результат інновації є позитивним саме завдяки механізму розповсюдження інновацій. Інновація внаслідок свого комплексного розгортання утворює нову технологічно-соціально-економічну підсистему суспільства, яка складається з галузей, які здійснюють інновацію, які поширюють нову технологію та поглиблюють її економічні переваги та галузей, що виникають в результаті розвитку нового технологічного стилю.

Інноваційний розвиток можна охарактеризувати як процес структурного вдосконалення національної економіки, який досягається переважно за рахунок практичного використання нових знань для зростання обсягів суспільного виробництва, підвищення якості суспільного продукту, зміцнення національної конкурентоспроможності та прискорення соціального прогресу в суспільстві.

З вищенаведеного визначення слідує, що стимулювання інноваційного розвитку не може бути

обмеженим лише точковим стимулюванням вибраних тем досліджень чи розробок, а має бути спрямоване на створення умов для масового пошуку результативних шляхів технологічних змін і швидкої підтримки позитивних знахідок. Відтак головним завданням інноваційної політики держави є забезпечення збалансованої взаємодії наукового, технічного і виробничого потенціалів, розробка та впровадження механізму активізації інноваційної діяльності суб'єктів підприємництва, поширення інновацій по усіх сферах національної економіки.

Об'єктом інноваційної політики виступають не лише і не стільки окремі наукові чи виробничі підприємства, але також налагодженість та стабільність їхнього взаємозв'язку, системність взаємодії в процесі створення інновацій. Отже, посилюється необхідність цілеспрямованого, системного управління цим процесом, узгодженої взаємодії науковців та спеціалістів різних галузей знань для пошуку і розробки необхідних технологічних процесів, визначення оптимальних режимів роботи, створення устаткування.

Інструменти інноваційної політики держави повинні бути спрямовані на дієве стимулювання інноваційної діяльності підприємств, мобілізацію фінансових, матеріальних, людських та організаційних ресурсів для реалізації завдань інноваційного розвитку відповідно до наведених вище орієнтирів.

Інструменти податкової сфери полягають у запровадженні пільгового оподаткування пріоритетних видів інноваційної діяльності. При цьому має бути забезпечений перехід від надання пільг за належністю до пріоритетних галузей економіки до функціонального принципу.

Обмеженість бюджетних ресурсів в жодному разі не

може сприйматися як привід для відмови від державного фінансування науково-технічної та інноваційної діяльності. Водночас, вона спонукає до пошуку шляхів більш ефективного та цільового використання наявних коштів. Підвищення ефективності бюджетного фінансування науково-технічної сфери вимагає інвентаризації науково-технічних програм, що мають бюджетне фінансування; проведення науково-технологічного аудиту державних наукових і науково-дослідних установ та організацій з метою комплексної оцінки їхнього інтелектуального капіталу, визначення технологій, досвіду і знань, що мають комерційний потенціал.

Слід удосконалити механізми державних та галузевих замовлень з метою державного стимулювання виробництва науково-технічної та інноваційної продукції.

Інноваційна стратегія в інституційній сфері полягає у створенні дієздатних суб'єктів інноваційного процесу, суб'єктів регулювання цього процесу та мережі інноваційної інфраструктури, яка забезпечуватиме поточну діяльність цих суб'єктів.

Готовність регуляторної сфери до дій в умовах інноваційного розвитку є принципово важливим питанням. Тому слід здійснювати постійний моніторинг існуючих нормативних актів та тих, що готуються до прийняття, на предмет їхнього впливу на інноваційну діяльність. Необхідно продовжувати вдосконалення і розвиток чинного законодавства в патентно-ліцензійній сфері, приведення його у відповідність з нормами міжнародного права інтелектуальної власності, з урахуванням необхідності запровадження перехідного періоду для запобігання порушення національних економічних інтересів.

Основу формування в Україні інноваційного типу

розвитку, який базується на інтелектуальних та інформаційних технологіях виробництва, складає розвиток людського капіталу.

Здійснюючи політику регулювання і стимулювання інноваційного розвитку, держава змушена постійно вирішувати проблему балансу розподілу суспільних ресурсів. Рішення про концентрацію коштів на реалізацію інноваційних проектів веде до відносного зменшення обсягів споживання та поточного виробництва й інвестування. Між тим, в довгостроковій перспективі саме технологічні зрушення формують сукупний попит. Отже, вкладючи кошти в інновації, суспільство закладає основи довгострокової стратегії формування внутрішнього ринку товарів споживчого та виробничого призначення.

Протягом десяти років економічних трансформацій, які здійснювалися вельми непослідовно та набули в Україні надмірної тривалості, годі було очікувати активізації інноваційної діяльності. Дійсним показником ефективності державної трансформаційної політики, в тому числі – і в інноваційній сфері, має стати створення передумов для органічного переходу до інноваційної моделі розвитку.

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ГРОМАДСЬКИМ ВИХОВАННЯМ У ВИЩІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ КРАЇН

Т.В.Грищенко, спеціаліст НВ КІ Сум ДУ

У сучасному світі, який увійшов у третє тисячоліття, відбуваються глобальні зміни в системі вищої освіти. Прагнення України інтегруватися в Європейський і світовий освітній простір настійно вимагає змін і в

організації громадянського виховання студентів вищих навчальних закладів. Нині змінюється парадигма освіти: та класична її модель, яка була сформована під впливом певних філософських, соціальних, економічних та педагогічних умов і яка спрацьовувала раніше, нині не задовольняє вимог сучасного життя. Перед навчальними закладами ставиться завдання сприяти реалізації основних завдань держави. Серед проблем модернізації вищої школи у ранг пріоритетних поставлено проблему організації громадянського виховання студентів.

Нині стратегія освіти визначена Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті й має на меті стати основою розвитку громадянського суспільства. Згідно з Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту», Болонською конвенцією, мета вузу виходить за межі підготовки конкурентноспроможних спеціалістів і полягає в забезпеченні пріоритетності розвитку особистості та вихованні громадянина. «Неодмінною передумовою і водночас чинником прогресивних суспільних перетворень є зміни у способі громадянського мислення»[3].

Відповідність сучасного вузу зазначеним критеріям можлива лише за умови якісних змін у свідомості студентів і перебуває в прямопропорційній залежності з громадянською вихованістю молоді за умов євроінтеграції вищої освіти.

Складність організації процесу громадянського виховання у вузі за умов приєднання до Болонської конвенції полягає у тому, що сьогодні основна увага фахівців вищої школи приділяється саме проблемам організації навчального процесу. При кредитно-модульній системі навчання у вузі «основним ключовим умінням стає здібність людини здійснювати пошук нових знань та

розвивати нові компетенції без підтримки з боку формальної освіти» [2].

Здобуваючи вищу освіту, формується майбутній професіонал та громадянин. «Освітній вузівський процес повинен бути направлений на формування методологічної культури студента, виховання особистості, яка здатна до самоосвіти і саморозвитку, творчого використання набутих знань і оновлення їх протягом усього свого життя, здатна критично мислити і прагнути змінити на краще життя своєї країни» [1].

Важливим є питання про те, що виступає головною умовою прояву самостійності студента, які механізми спрацьовують, коли йдеться про прийняття грамотного творчого рішення. На наш погляд педагогічна теорія недостатньо моделює структуру виховного процесу вузу за нових умов. З огляду на це, одним із найголовніших завдань вищої школи є пошук оптимальної побудови процесу виховання у вищому навчальному закладі в цілому та громадянського зокрема.

Питання якісного виховання студентів гостро постає перед вищими навчальними закладами, перед педагогічними колективами вузів.

Громадянський компонент виховання найвиразніше має втілюватись у змісті навчальних дисциплін та позанавчальних заходів, їх методичному забезпеченні та атмосфері, яка панує в закладі. Самодисципліна, самоконтроль, самоосвіта, самовиховання, самореалізація – це якості, які перебувають сьогодні в епіцентрі уваги фахівців вищої школи. На сьогоднішньому етапі розбудови громадянського суспільства навчання та виховання студентської молоді відіграє чи не найважливішу роль, а студентське самоврядування – вагому роль у формуванні вміння приймати виважені самостійні рішення. Адже

сьогоднішні студенти – це майбутні працівники владних структур, державні діячі, керівники підприємств та установ, носії інтелектуального потенціалу ХХІ століття, творці нових здобутків української культури.

Формуванню громадян сприяє залучення студентів до діяльності в органах студентського самоврядування, в громадських молодіжних організаціях, в оргкомітетах акцій та заходів. Має вдосконалюватись внутрішня структура груп та створюватись система постійних та тимчасових доручень для всіх вихованців. Отже, неодмінно вагому роль у формуванні життєвих цінностей відіграє організація дієвого студентського самоврядування. Від вірного, виваженого підходу до організації позанавчальної роботи залежить місце і місія вищої освіти в суспільстві: забезпечувати його розвиток.

Таким чином, процес громадянського виховання студентів за умов євроінтеграції вищої освіти має базуватись на традиційних заходах закладу, які мають бути включені до роботи новостворених клубів та об'єднань за інтересами, навчальних дисциплін та студентського самоврядування, а відтак віссю організації зазначеного процесу має бути особистість студента, його потреби й можливості.

1. Проблеми модернізації освіти України в контексті Болонського процесу: Матеріали Першої Всеукраїнської наук.-практ. конф. 20-21 лютого 2004р./І.І.Тимошенко(голова ред. кол.); Асоціація навчальних закладів України приватних форм власності та ін.- К.: Видавництво Європейського університету, 2004. - 196с.
2. Степко М.Ф., Клименко Б.В., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Болонський процес і навчання впродовж життя / Національний технічний університет «Харківський політехнічний ін-т». - Х.: НТУ «ХТП», 2004. - 111с.

3. Формування громадянських цінностей старшокласників як категорійно-понятійна проблема / Л.В.Корінна // Вісн. Житомирського держ. пед. ун-ту. - 2004. - №14. - С.110 - 112.

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НДР В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

І.П. Бурик інженер КІСумДУ

Якщо при оцінюванні наукового потенціалу вузу говорити про економічну ефективність науково-дослідної роботи (НДР), то вона беззаперечно полягає у впровадженні результатів завершених досліджень у різні галузі виробництва. Проте, далеко не всі сучасні підприємства можуть робити подібного роду інвестиції. Тому першочергове значення для підвищення якості підготовки спеціалістів є впровадження результатів НДР в навчальний процес. Кількісно оцінити вплив науки на вдосконалення навчального процесу і якість підготовки спеціалістів практично неможливо, але не враховувати цього позитивного явища також не можна.

Одним з найбільш наближених до НДР видів занять є лабораторні роботи. Враховуючи певну кількість проведених нами експериментальних досліджень фізичних властивостей тонкоплівкових матеріалів, нами плануються до введення в навчальний процес лабораторні роботи, на яких потрібно отримати та дослідити робочі характеристики тонкоплівкових чутливих елементів датчиків температури, сили, тиску тощо. Останні можуть бути включені до дисциплін, які тісно пов'язані з вивченням сучасних напрямків електроніки, сенсорної техніки та плівкового матеріалознавства.

ІНТЕГРОВАНІ НАВЧАЛЬНІ ПЛАНИ ТЕХНІКУМУ В ОСВІТНЬОМУ КОМПЛЕКСІ УНІВЕРСИТЕТУ

Павлун Д. І., заступник директора ІТ КІ СумДУ

Зараз в Україні здійснюється процес становлення нової системи освіти, що супроводжується істотними змінами в педагогічній теорії й практиці навчально-виховного процесу.

120 років наш навчальний заклад готує фахівців, конкурентоспроможних на ринку праці. Сьогодні все більше зростає попит на спеціалістів, які володіють знаннями й навичками роботи на комп'ютері та вміють вирішувати різноманітні завдання за допомогою комп'ютерної техніки, включаючи мережу Інтернет. Крім того, нам належить будувати свою освіту на рівні Європейського простору вищої освіти, необхідність створення якого записано в Болонській декларації.

У 2001 році на базі Політехнічного технікуму було створено Конотопський інститут, який є структурним підрозділом Сумського державного університету. Перебування в єдиному навчально-науковому комплексі дає можливість студентам, які закінчують технікум, вступити на II-III курси Конотопського інституту Сум ДУ з продовженням навчання на IV-V курсах університету.

Три роки Політехнічний технікум працює за інтегрованими навчальними планами, які дозволяють студентам без додаткових занять продовжувати навчання в інституті на II курсі й закінчувати його в університеті.

Кропітка робота зі складання інтегрованих навчальних планів у технікумі здійснюється за спеціальностями:

1. 5.05010201 «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

2. 5.03060101 «Організація виробництва»
3. 5.05080202 «Виробництво електронних та електричних засобів автоматизації»
4. 5.05050302 «Технологія обробки матеріалів на верстатах і автоматичних лініях».

Основним нормативним документом для створення навчального плану є «Стандарт вищої освіти», який складається з освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики.

Освітньо-професійна програма є державним нормативним документом, у якому визначається нормативний зміст навчання, установлюються вимоги до змісту, обсягу та рівня освітньої та професійної підготовки фахівця.

Цей стандарт і використовується при розробці та корегуванні навчальних планів і програм із навчальних дисциплін, у тому числі й інтегрованих.

Наприклад, за спеціальністю 5.05010201 «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж» не виходячи за межі максимального навчального часу додатково введено наступні навчальні модулі: фізики – 81 год.; дискретної математики – 108 год.; алгебри і геометрії – 135 год.; у предмет «Основи філософських знань» введено логіку в обсязі 54 годин.

Інтегровані робочі навчальні плани погоджуються з навчально-методичним відділом університету й затверджуються ректором.

Таким чином, інтегровані навчальні плани технікуму в освітньому комплексі Сум ДУ посідають відповідне місце й надають можливість студентам після закінчення технікуму продовжувати навчання на II-III курсі за вибраною спеціальністю.

ЗМІСТ

Секція «ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ МІКРО- І НАНОЕЛЕКТРОНІКИ»

1	Л.С. ПАЛАТНИК – ЗАСНОВНИК НАУКОВОЇ ШКОЛИ ІЗ ПЛІВКОВОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА І.Ю.Проценко, д.ф.-м.н., професор Сумський державний університет Г. Равлік, д.ф.-м.н., професор, Національний технічний університет «ХП».....	4
2	ТЕНЗО- І МАГНІТОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ Fe І Cr Д.В. Великодний, мол. наук. співр.; О.В. Синашенко, аспірант СумДУ.....	7
3	УТВОРЕННЯ ІНТЕРМЕТАЛІЧНИХ З'ЄДНАНЬ В ДВОКОМПОНЕНТНИХ ТОНКИХ ПЛІВКАХ НА ОСНОВІ Al І Ni ОТРИМАНИХ СУМІСНИМ НАПИЛЕННЯМ А.Г. Басов, ст. викладач ШІ СумДУ.....	10
4	ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРИЛАДОВИХ ПЛІВКОВИХ СТРУКТУР НА ОСНОВІ Fe І Pd Ткач О.П., аспірант Сумський державний університет.....	12
5	ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ Т.П. Говорун, зав. лабор., О.С. Лободюк, зав. лабор. Сум ДУ.....	14
6	АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕРМОРЕЗИСТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТОНКИХ ПЛІВОК В.О. Зленко, аспірант; М.В. Каверін, магістрант Сум ДУ.....	17
7	РЕАЛІЗАЦІЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВОЛОКОННІЙ ОПТИЦІ Л.В. Однорець, к.ф.-м.н., доцент Сум ДУ.....	19
7	МАТЕРІАЛИ З ГІГАНСЬКИМ МАГНІТООПОРОМ У СУЧАСНІЙ ЕЛЕКТРОНІЦІ Чешко І. В., асистент, к. ф.-м.н. Сумський державний університет.....	23
8	МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ МІКРОКОНРОЛЕРІВ (PROTEUS VSM) Андрусенко О.О., аспірант, Багута В.А., студент, Кулінченко Г.В., к.т.н., доцент, ШІ СумДУ.....	26

9	AVR STUDIO-СРЕДА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ Андрусенко А.А., аспирант, Багута В.А., студент, Кулинченко Г.В., к.т.н., доцент, ШИ СумГУ.....	29
10	ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГІБРИДНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ МІКРОСХЕМ Л.А.Чибишева, магістрант Сумський державний університет.....	33
11	ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЬОВИХ ТРАНЗИСТОРІВ З КЕРОВАНИМ ПЕРЕХОДОМ О.С.Терещенко, студент Сум ДУ.....	35
12	ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЧНИХ СВІТЛОДІОДІВ Панасюк Д.Ю., студент; Опанасюк Н.М., доцент Сумський державний університет.....	38
13	ОПТИМАЛЬНОЕ ИМПУЛЬСНОЕ ДЖЕРЕЛО НАПРУГИ А. В. Булашенко, викладач ШСумДУ, І. В. Забегалов, викладач ШХТК ШСумДУ.....	42
14	СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ И ДРУГИХ НАНОСТРУКТУРАХ О.П.Кульментьева, к.ф.-м.н., доцент, А.И.Кульментьев*, к.ф.-м.н., в.н.с. Сумский государственный университет, *Институт прикладной физики НАНУ.....	45
15	ВВЕДЕНИЕ ВТОРОГО ЗАТВОРА В КОНСТРУКЦИЮ МОП – ТРАНЗИСТОРА Н.Н. Опанасюк, доцент, Д.Ю. Дорошенко, студент Сумський державний університет.....	49
16	ВИКОРИСТАННЯ МИКРОКОНТРОЛЕРІВ У ПОБУТІ В.Толмачов, В. Сорока ГДПУ ім.О.Довженко.....	50
17	СТВОРЕННЯ ФОРМИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ З КЛІЄНТАМИ У КАФЕ ЗА ДОПОМОГОЮ EXCEL А. В. Булашенко, викладач Г. В. Ліпатова, студентка ШСумДУ.....	51
18	ВИКОРИСТАННЯ ТРАФАРЕТНОГО ДРУКУ В РАДІОЕЛЕКТРОНІЦІ Жуковець А.П. к.т.н., с.н.с., доцент КІ Сум ДУ, Бібик В.В. к.ф.-м.н., директор КІ Сум ДУ.....	53

**Секція «МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ БАЗОВИХ І
ЗАБЕЗПЕЧУЮЧИХ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОНІКИ ДИСЦИПЛІН»**

1	ДОСТУП ДО ВИЩОЇ ОСВІТИ У США ТА УКРАЇНІ В.В.Бібик, к.ф.-м. н., директор КІ Сум ДУ.....	57 ✓
2	СУЧАСНА ВИЩА ТЕХНІЧНА ОСВІТА В УКРАЇНІ А. В. Булашенко, викладач ШІСумДУ.....	58 ✓
3	ПРОФОРІЄНТАЦІЙНА РОБОТА У ВНЗ О.С. Заїка, методист КІ СумДУ.....	61 ✓
4	ІЗ ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА НАНО-ЕЛЕКТРОНІКИ» Н.І. Шумакова., к.ф.-м.н., доцент Сумський державний університет.....	63 ✓
5	З ДОСВІДУ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ В.Б.Лобода, к.ф.-м.н., доц.; А.І.Салтикова, к.ф.-м.н., доц.; Ю.О.Шкурдода Сумський державний педагогічний університет.....	65 ✓
6	ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ КОНТРОЛЮ В РАМКАХ КРЕДИТНО- МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ О.А.Білоус доцент, к.ф.-м.н., Т.В.Завальна Сум ДУ.....	67 ✓
7	ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ Шинкаренко О.Г., ст. викл КІСумДУ.....	69 ✓
8	ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ НА ОСНОВІ ПРОГРАМОГО СЕРЕДОВИЩА «ELECTRONICS WORKBENCH» Мараховський В.І., старший викладач, Кулінченко Г.В., к.т.н., доцент ШІ СумДУ.....	72 ✓
9	ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ „СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИНИ” ДЛЯ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ З.М. Проценко, к.х.н., доцент Сумський державний педагогічний університет.....	76 ✓
10	УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬ-НИХ НАВИЧОК СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКИХ І ДИПЛОМНИХ РОБІТ Л.В. Однорорець, к.ф.-м.н., доцент Сум ДУ.....	78 ✓
11	ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОН- НИХ СХЕМ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ Лепіхов О.І, к.т.н, доцент КІ Сум ДУ.....	80 ✓

✓ 12	О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ПО ФРИГ В.Н. Захарова, ст. преподаватель Сумский государственный университет.....	82
✓ 13	ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ І ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ А. М. Шкіра, ст. викладач, А.Г. Басов ст. викладач ШСумДУ.....	84
✓ 14	ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ ЗАХИСТУ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ ПО БОЛОНСЬКІЙ СИСТЕМІ О.А. Борисенко доктор техн. наук, професор, І.А. Кулик к.т.н., доцент, Є.Л. Онанченко, к.т.н., доцент Сумський державний університет.....	85
15	СУЧАСНЕ ПРИРОДОЗНАВСТВО ЯК ТЕОРЕТИЧНА ОСНОВА ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН М.М.Баштова, вчитель-методист Сумська загальноосвітня школа №23.....	87
16	РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ СПІВУДАРУ ВІЛЬНИХ КУЛЬ В.М.Брацихін, доцент, с.н.с. Інститут прикладної фізики НАН України, Р.Ю.Лопаткін, доцент, завідуючий НДЦ ННП Інститут прикладної фізики НАН України.....	89
✓ 17	ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ЕЛЕКТРОННОЇ МІКРОСКОПІЇ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НЕПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ С.М. Хурсенко, к.ф.м.-н.; В.Б. Лобода, к.ф.-м.н., доцент Сум ДУ.....	91
✓ 18	САМОСТІЙНА РОБОТА ЯК ОДНА ІЗ СКЛАДОВИХ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ О.І. Костоглод, викладач ХТК ШІ Сум ДУ.....	93
19	ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ЗВУКУ І МОДУЛЯ ЮНГА У ТВЕРДОМУ ТІЛІ В.М.Брацихін, доцент, старший науковий співробітник Л.І.Брацихіна, доцент кафедри ПММ Інститут прикладної фізики України.....	95
✓ 20	ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА А. В. Булашенко, преподаватель ШИ СумГУ Н. Г. Булашенко, студент СГПУ им. Макаренко.....	98

21	УПРАВЛІНСЬКІ ДИСЦИПЛІНИ У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ Л.І. Повидиш, викладач КІ СумДУ.....	102
22	ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ І ТЕХНОЛОГІЯ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ Т.М.Гричановська, к.ф.-м.н., ст. викладач КІ Сум ДУ.....	106
23	З ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ЕКОЛОГІЇ А.І.Самусь, викладач КІ СумДУ.....	108
24	НАВЧАЛЬНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КОНТРОЛЮЮЧИХ ПРОГРАМ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНФОРМАТИКИ С.В.Осадчий, к.п.н., доцент КІСумДУ.....	111
25	ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЛАБОРАТОРНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ Р.П. Кухарчук, к.п.н., доцент Глухівського державного педагогічного університету ім. О.Довженка.....	113
26	КОНЦЕПТУАЛЬНА СПЕЦИФІКА ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ СТУДЕНТІВ НЕЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ Д.О.Власенко, ст.викладач КІСумДУ.....	115
27	ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМКУ «ЕЛЕКТРОНІКА» В.В.Ігнатенко, к.ф.-м.н., с.н.с. КІ Сум ДУ.....	117
28	ІННОВАЦІЙНА ПОЛІТИКА ЯК ОСНОВА ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ Н.О. Сучко викладач КІ Сум ДУ.....	120
29	ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ГРОМАДСЬКИМ ВИХОВАННЯМ У ВИЩІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ КРАЇН Т.В.Грищенко спеціаліст НВ КІ Сум ДУ.....	124
30	ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НДР У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС І.П.Бурик, інженер КІ Сум ДУ.....	128
31	ІНТЕГРОВАНІ НАВЧАЛЬНІ ПЛАНИ ТЕХНІКУМУ В ОСВІТНЬОМУ КОМПЛЕКСІ УНІВЕРСИТЕТУ Д.І. Павлун, заст. директора з НВР ПТ КІ Сум ДУ.....	129

Наукове видання

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**МІЖКАФЕДРАЛЬНОГО
НАУКОВО - МЕТОДИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ І
МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ЇЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ»**

До 100-річчя з дня народження

професора Л.С. Палатника

19 травня 2009 року

Стиль та орфографія авторів збережені.

Відповідальний за випуск **Т.М. Гричановська**

Комп'ютерне верстання **І.П. Бурик**

Підп. до друку 15.06.2009.

Формат 60x84/16. Папір офс. Гарнітура Times New Roman Суг. Друк офс.

Ум. друк. арк. 7,91. Обл. - вид. арк. 5,88.

Тираж 40 пр.

Зам. №853.

Видавництво СумДУ при Сумському державному університеті
40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова,2

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 3062 від 17.12.2007.

Надруковано у друкарні СумДУ
40007, Суми, вул. Р.-Корсакова,2.

SUMY STATE UNIVERSITY

