

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

На правах рукопису

УДК УДК 377 : 004. 032. 6

КІЗИМ СВІТЛАНА СТЕПАНІВНА

**ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА В ПРОФЕСІЙНІЙ
ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ РОБІТНИКІВ
ЕЛЕКТРОРАДІОТЕХНІЧНИХ ПРОФЕСІЙ**

13.00.04 - теорія і методика професійної освіти

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:

Кадемія Майя Юхимівна,

кандидат педагогічних наук, доцент

Вінниця-2011

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОФЕСІЙНО – ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА.....	14
1.2. Ключові компетенції майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій в умовах інформатизації суспільства	14
1.2. Можливості комп’ютерних програмних навчальних засобів у подоланні недосконалості підручників і посібників з електрорадіотехнічних дисциплін.....	27
1.3. Аналіз феномену мультимедіа та їх можливостей в інтенсифікації навчального процесу.....	47
Висновки до розділу 1	60
РОЗДІЛ 2.....	63
ОРГАНІЗАЦІЙНО – МЕТОДИЧНІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ РОБІТНИКІВ ЕЛЕКТРОРАДІОТЕХНІЧНИХ ПРОФЕСІЙ.....	63
2.1. Використання наявних мультимедійних підручників і посібників під час вивчення теоретичного матеріалу	66
2.2. Створення авторських мультимедійних засобів для підвищення пізнавальної активності учнів.....	81
2.3. Методика проведення лабораторного практикуму з використанням засобів мультимедіа	109
2.4. Використання засобів мультимедіа для виконання самостійних електро- та радіомонтажних робіт і створення телекомунікаційних проектів	143
Висновки до розділу 2.	157
РОЗДІЛ 3.....	160
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА В	

ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ РОБІТНИКІВ ЕЛЕКТРОРАДІОТЕХНІЧНИХ ПРОФЕСІЙ.....	160
3.1. Організація експериментально-дослідної роботи, напрями та методичні прийоми застосування мультимедійних засобів	160
3.2. Діагностика професійної компетентності майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій.....	173
Висновки до розділу 3	186
ВИСНОВКИ.....	189
ДОДАТКИ.....	193
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	225

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АНС – автоматизована навчальна система;

ВАХ – вольтамперна характеристика;

ВДПУ – Вінницький державний педагогічний університет;

ВНЗ – вищий навчальний заклад;

ДЕК – державна екзаменаційна комісія;

ЕГ – експериментальні групи;

ЕОМ – електронно-обчислювальна машина;

ЕНМК – електронний навчально-методичний комплекс;

ІД – інформаційна діяльність;

ІКТ – інформаційно комунікаційні технології;

КГ – контрольні групи;

КНП – комп'ютерна навчальна програма;

ММЗ – мультимедійні засоби;

ММТ – мультимедійні технології;

МПЗ – міжпредметні зв'язки;

НІТ – новітні інформаційні технології;

ППЗ – педагогічний програмний засіб;

ПК – персональний комп'ютер;

ПТНЗ – професійно технічний навчальний заклад;

ПТО – професійно-технічна освіта;

HTML – Hypertext Markup Language (мова гіпертекстової розмітки);

EWB – Electronics Workbench (програма моделювання схемотехніки).

ВСТУП

Актуальність дослідження. У сучасному інформаційному суспільстві суттєво зростає потреба у висококваліфікованих і професійно компетентних фахівцях. Швидкі темпи розвитку інформаційних технологій і вдосконалення електронних пристроїв пред'являють нові вимоги до робітників електрорадіотехнічної галузі, вимагають нових підходів до їхньої професійної підготовки.

Значна увага професійній підготовці та вдосконаленню професіоналізму кваліфікованих робітників приділяється в працях українських та зарубіжних науковців: С.Я. Батишева, Б.С. Гершунського, С.У. Гончаренка, Р.С. Гуревича, І.М. Козловської, Н.Г. Ничкало, В.О. Радкевич, В.К. Сидоренка та ін. Проте поки ще не визначено, які здібності, готовності молодшої людини, знання та вміння оптимально співвідносяться з ефективною діяльністю робітника в умовах інформаційного суспільства. В сучасних педагогічних дослідженнях (В.А. Болотов, І.А. Зимняя, І.А. Зязюн, Л.Г. Кайдалова, Н.В. Кічук, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, О.Я. Савченко, В.В. Серіков, Г.В. Терещук, А.В. Хуторський.) широко впроваджується компетентнісний підхід, згідно з яким пріоритетною є спрямованість не лише на навчання та учіння, а й на самовизначення та самоактуалізацію учнів. Аналіз ступеня розробки різних аспектів зазначеної проблеми засвідчив недостатнє дослідження питань професійної підготовки майбутніх фахівців електрорадіотехнічних професій, зокрема формування їхньої професійної компетентності в умовах інформатизації суспільства.

Нині важливим стратегічним завданням професійної освіти є перехід від звичного передавання нової інформації, нових ідей до вироблення в майбутніх фахівців ключових компетенцій, формування передумов для змін у власній поведінці, тобто до розвитку навичок соціалізації та готовності виконувати завдання професійної діяльності в умовах швидких темпів комп'ютеризації усіх галузей науки і техніки.

Розв'язати це завдання можна лише шляхом інтенсивного

впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у професійну підготовку майбутніх робітників різних професій. На необхідності комп'ютеризації навчального процесу у професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ) наголошують В. Ю. Биков, Р. С. Гуревич, М. І. Жалдак, М. Ю. Кадемія, Н. В. Морзе, О. М. Спирін та ін. У працях науковців доведено ефективність застосування ІКТ у професійній підготовці майбутніх робітників. Проте, незважаючи на те, що є багато напрацювань щодо використання ІКТ, зокрема мультимедійних засобів навчання, у вивченні фізики (В. С. Коваль, О. І. Кошарний, Л. Ю. Мельничук, В. І. Сумський, І. П. Шабалтас та ін.), залишаються недостатньо висвітленими можливості та методика використання мультимедійних засобів у вивченні електрорадіотехнічних дисциплін. Є лише окремі статті, в яких описана методика використання ІКТ під час вивчення деяких тем з електротехніки (А. В. Ксензик, Г. В. Лиса, М. В. Лисий, Ю. Р. Оришин, І. Б. Пірко та ін.). Стосовно професійної підготовки фахівців для електрорадіотехнічної галузі заслуговує на увагу дисертація Р.М.Собка «Дидактичні особливості інтегративного навчання комп'ютерних технологій у професійній підготовці електриків».

Проте основною метою підготовки майбутніх робітників у соціально-економічних умовах інформаційного суспільства є не лише здобуття ними кваліфікації у вибраній вузькоспеціальній сфері, а набуття кола компетенцій, які мають забезпечити їм можливість адаптуватися до вимог часу, бути конкурентоспроможними на ринку праці, досконало володіти комп'ютерною технікою та інформаційними технологіями, мати високий рівень інтелекту, знань та вмінь, творчих здібностей, бути професійно обізнаними та відрізнятися професійною компетентністю. Тому необхідно реалізувати на рівні методики навчання застосування ІКТ у змісті професійної підготовки майбутніх робітників, зокрема й електрорадіотехнічних професій.

У дослідженні ми виходимо з того, що названу проблему можна вирішити, використовуючи засоби мультимедіа. Засоби мультимедіа

відкривають нові можливості, в тому числі і в навчанні електрорадіотехнічних дисциплін. Насамперед, це проявляється в тому, що вони стають для учнів засобом пізнавальної діяльності (експериментування з метою перевірки своїх гіпотез, розв'язування задач, порівняння з передбаченнями теорії, діагностування електро- та радіотехнічних приладів та ін.). Це відповідає основним напрямам оновлення професійної освіти – діяльнісному підходу, педагогіці співробітництва, що змінюють як роль і місце викладача, так і характер пізнавальної діяльності учнів.

Аналіз літератури свідчить, що для дослідження перспектив розвитку мультимедійних технологій навчання є певні теоретичні і науково-методичні передумови, але питання створення і використання дидактичних засобів в умовах комп'ютеризації навчання недостатньо досліджені і потребують спеціального теоретико-педагогічного обґрунтування. Не досліджені і не розкриті роль і місце традиційних дидактичних засобів у комп'ютерному навчанні, відсутнє теоретичне обґрунтування можливостей електронного посібника з електрорадіотехнічних дисциплін, недостатньо розроблені питання комплексного використання мультимедійних технологій, не окреслені перспективи розвитку мультимедійних дидактичних засобів навчання.

Наші дослідження показали, що в процесі практичного використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання в ПТНЗ відсутня належна організація навчального процесу із застосуванням засобів мультимедіа. Тому необхідне науково обґрунтоване застосування мультимедіа в практиці ПТНЗ, розробка перспектив і прогнозів упровадження мультимедійних технологій, що потребує здійснення фундаментальних і прикладних психолого-педагогічних досліджень.

Отже, в системі професійної підготовки майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій склалась проблемна ситуація, що пов'язана з наявністю **суперечностей** між:

- стрімкими темпами науково-технічного прогресу, неперервним

оновленням вимог до особистісних і професійних якостей робітників та інерційністю системи професійно-технічної освіти, складністю оперативного відображення цих вимог у навчально-програмній документації, підручниках і навчально-методичних посібниках;

- високим ступенем інтенсивності розвитку засобів мультимедіа і темпами їх упровадження в навчальний процес ПТНЗ;
- різноманітністю видів засобів мультимедіа й якістю організації навчального процесу з їх використання;
- значною кількістю публікацій з питань використання засобів мультимедіа в процесі навчання і відсутністю комплексного наукового обґрунтування даної проблеми.

Перераховані тенденції та невирішені суперечності в професійній підготовці майбутніх робітників електрорадіотехнічного профілю визначають актуальність і доцільність даного дослідження. Соціально-педагогічна та технічно-економічна значущість проблеми та її недостатня теоретична і методична розробленість, об'єктивна потреба у фахівцях, які здатні мобілізувати в потрібній ситуації раніше одержані знання для інтенсифікації професійної діяльності дали підстави для обрання теми дослідження: **«Застосування засобів мультимедіа в професійній підготовці майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій».**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (ВДПУ) в межах теми «Теоретичні та методичні основи впровадження нових інформаційних технологій у навчально-виховному процесі» (РК №0100U005521) (протокол №2 від 07.09.2004р.) та Державного професійно-технічного навчального закладу Вінницьке міжрегіональне вище професійне училище за темою «Основи впровадження інформаційних технологій у навчально-виховному процесі ПТНЗ», (протокол №4 від 14.03.2008 р.).

Тема дисертації затверджена вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 2 від 20. 09. 2006 р.) та узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 3 від 25. 03. 2008 р.).

Мета дослідження – визначити, обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність організаційно-методичних умов застосування засобів мультимедіа в професійній підготовці майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій.

У процесі експериментально-дослідної роботи, ми виходили з **гіпотези**, що високий рівень розвитку професійної компетентності майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій буде досягнутий, якщо визначити коло компетенцій, якими має володіти сучасний робітник електрорадіотехнічних професій, що формуються шляхом застосування засобів мультимедіа з дотриманням відповідних організаційно-методичних умов, а саме:

- використання наявних мультимедійних підручників і посібників під час вивчення теоретичного матеріалу;
- розробка авторських мультимедійних засобів для підвищення пізнавальної активності учнів;
- проведення лабораторного практикуму з використанням засобів мультимедіа;
- використання засобів мультимедіа для виконання самостійних електро- та радіомонтажних робіт і створення телекомунікаційних проектів.

Для досягнення мети і підтвердження гіпотези дослідження були окреслені такі **завдання**:

- 1) Проаналізувати стан професійної підготовки майбутніх робітників електрорадіотехнічного виробництва в педагогічній і методичній літературі з точки зору формування професійної компетентності фахівців і визначити коло компетенцій якими має володіти сучасний робітник

електрорадіотехнічного профілю;

2) Обґрунтувати доцільність та реалізувати організаційно-методичні умови ефективного застосування засобів мультимедіа в професійній підготовці робітників електрорадіотехнічних професій;

3) Експериментально перевірити результативність застосування засобів мультимедіа в професійній підготовці майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій;

4) Розробити методичні рекомендації застосування засобів мультимедіа під час вивчення електрорадіотехнічних предметів.

Об'єкт дослідження – професійна підготовка робітників електро-радіотехнічних професій.

Предмет дослідження – організаційно-методичні умови застосування засобів мультимедіа у підготовці майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій.

Нормативною базою дослідження стали основні положення Законів України «Про освіту», «Про професійно-технічну освіту», положення Національної доктрини розвитку освіти, Постанови Кабінету Міністрів України від 13 липня 2004 року №905 «Про затвердження Комплексної програми забезпечення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін» на 2005-2011 роки, Концепції Державної цільової програми розвитку професійно-технічної освіти на 2011-2015 роки (схвалена розпорядженням КМУ від 27.08.2010р. № 1723 р.).

Теоретико-методологічною основою дослідження є філософські та психолого-педагогічні ідеї, що відображають сучасні уявлення про особливості професійної освіти в умовах інформаційного суспільства (В.Ю. Биков, С.У.Гончаренко, Р. С. Гуревич, А. М. Коломієць, Н. Г. Ничкало, В. О. Радкевич, В. К. Сидоренко, С. О. Сисоєва, Д. В. Чернілевський та ін.); принципи застосування ІКТ у навчальному процесі (М. І. Жалдак,

І. Г. Захарова, Г. О. Козлакова та ін.); теоретичні здобутки створення і використання засобів мультимедіа (А. Т. Ашеров, М. М. Козяр, А. В. Ксензик, А. В. Литвин, Р. М. Собко та ін.); процес професійної підготовки в технічній освіті (В. І. Клочко, О. Г. Романовський та ін.), практичні досягнення щодо організації навчання в ПТНЗ (Т. М. Десятов, М. Ю. Кадемія). В основу дослідження були покладені особистісний (І. Д. Бех, В. Г. Кремень, В. Ю. Стрельніков), діяльнісний (І. А. Зязюн, М. М. Солдатенко) та компетентнісний (І. А. Зимняя, Л. Г. Кайдалова, Н. В. Кічук, О. В. Овчарук, В. А. Петрук, А. В. Хуторський та ін.) підходи.

Для перевірки гіпотези і розв'язання поставлених завдань була використана сукупність таких **методів дослідження**:

- теоретичний аналіз філософської, психологічної та педагогічної літератури, директивних і нормативних документів для з'ясування стану розв'язання проблеми дослідження;

- вивчення та узагальнення інноваційного педагогічного досвіду з упровадження засобів мультимедіа в професійну освіту;

- педагогічний експеримент, під час якого використовувалися наступні методи педагогічного дослідження: спостереження; опитувальні методи (бесіди, анкетування, інтерв'ювання); аналіз результатів навчальної діяльності учнів ПТНЗ; тестування (прогностичне, діагностичне) та методи математичної статистики для перевірки одержаних результатів.

Експериментальною базою дослідження були: Державний професійно-технічний навчальний заклад «Вінницьке міжрегіональне вище професійне училище», Центр професійно-технічної освіти № 1 м. Вінниці, Вище професійне училище № 11 м. Вінниці, Державний професійно-технічний навчальний заклад «Вінницьке вище професійне училище сфери послуг», Житомирське вище професійне училище-інтернат, Хмельницький професійний ліцей електроніки, Понінківський професійний ліцей, Шепетівський професійний ліцей, Нетішинський професійний ліцей, Вище професійне училище № 25 м. Хмельницького.

У педагогічному експерименті брали участь 544 учні напряму підготовки 7241 – «електромеханіки та радіомонтажники» і 28 викладачів та майстрів виробничого навчання ПТНЗ.

Наукова новизна й теоретичне значення дослідження полягають у тому, що:

– *вперше* теоретично обґрунтовано і експериментально перевірено організаційно-методичні умови застосування засобів мультимедіа у підготовці фахівців електрорадіотехнічних професій; запропонована класифікація ключових компетенцій і методика їх формування як складових професійної компетентності засобами мультимедіа;

– *удосконалено* методику викладання предметів професійно-теоретичної підготовки в професійній підготовці робітників електрорадіотехнічних професій;

– *подальшого розвитку* набули методи і форми професійної підготовки учнів ПТНЗ електрорадіотехнічного профілю із застосуванням засобів мультимедіа.

Практичне значення представлене розробленим авторським підходам до впровадження засобів мультимедіа, діагностичними методиками, методичними рекомендаціями щодо реалізації мультимедійних технологій у вивченні предметів професійно-теоретичної підготовки. Матеріали дослідження можуть бути використані педагогічними працівниками ПТНЗ та ВНЗ, що здійснюють підготовку фахівців електрорадіотехнічних професій.

Результати дослідження **впроваджено** в навчально-виховний процес Державного професійно-технічного навчального закладу «Вінницьке міжрегіональне вище професійне училище» (довідка №815/03 від 23.03.2010 р.), Житомирського вищого професійного училища-інтернату (довідка №31 від 02.04.2010 р.), в практику професійно-технічних навчальних закладів Вінницької області (довідка №815/03 від 23.03.2010 р.) та професійно-технічних навчальних закладів Хмельницької області (довідка №848 від 28.04.2010 р.).

Апробація результатів дослідження. Теоретичні положення і результати дослідження обговорювалися на міжнародних наукових конференціях «Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи» (Львів, 2006); «Модернізація освіти: пошуки, проблеми, перспективи» (Масандра, 2007); «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми» (Київ-Вінниця, 2006, 2008, 2010); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні освітні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців» (Львів, 2007); наукових конференціях викладачів, аспірантів і студентів «Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти» (2006-2010) та доповідались на науково-методичних семінарах кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (2007-2010).

Особистий внесок. У методичних рекомендаціях «Розв'язування електротехнічних задач з використанням мультимедіа та геометрії: методичні рекомендації», розробленого у співавторстві з Кадемією М.Ю., автору належать графічні моделі, систематизація теоретичного матеріалу (2,1 д.а.).

Публікації. Основні результати дослідження відображені в 14 публікаціях (13 одноосібних). З них 6 у фахових виданнях з переліку ВАК України, 3 методичних посібники.

Структура дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг дисертації 252 сторінки. Основний зміст дисертації викладено на 190 сторінках. Робота містить 6 таблиць і 28 рисунків на 16 сторінках. Додатки розміщені на 32 сторінках. Список використаних джерел містить 235 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОФЕСІЙНО – ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

1.2. Ключові компетенції майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій в умовах інформатизації суспільства

В умовах переходу до ринкової економіки особливого значення набуває підготовка кваліфікованих технічних кадрів для народного господарства. На сучасному етапі розвитку, в умовах неперервних реформ і реконструкцій, утворення нових типів навчальних закладів, введення ринкових відносин, різкого спаду виробництва і росту безробіття в Україні відбуваються значні зміни в сфері професійної освіти. Все це потребує переосмислення та уточнення прийнятих цілей, завдань, критеріїв і показників, перепідготовки і підвищення кваліфікації кадрів у галузі професійної освіти.

Аналізуючи теоретичні основи побудови моделей підготовки робітників електрорадіотехнічних професій, Н.В.Анісімов звертає увагу на те, що сучасне виробництво вимагає від робітника постійного поповнення теоретичних знань і неперервного вдосконалення професійних навичок, оскільки все частіше йому доводиться виконувати дії, пов'язані з інтелектуальними вміннями та навичками, тобто функціями розумової праці [3, с.58]. Тому сучасна професійна освіта має бути спрямована на підготовку компетентних фахівців, які володіють професійними вміннями та навичками і спроможні задовольнити попит на ринку праці.

Формування потенційних можливостей майбутнього робітника електрорадіотехнічних професій пов'язане з удосконаленням самого процесу навчання, спрямованого на активізацію розумової діяльності та формування професійних умінь учня. В умовах швидкого зростання обсягу інформації та впровадження ІКТ формування умінь учнів виступає ефективним засобом

досягнення міцних і глибоких знань.

Різні аспекти проблеми формування професійних умінь учнів розкриті в працях С.Я. Батищева, С.У. Гончаренка. У формуванні вмінь важливу роль відіграє зв'язок теоретичного та виробничого навчання, оскільки уроки теоретичного навчання дають змогу учням набути науково-технічних знань та інтелектуальних умінь, які необхідні для майбутньої професійно-трудової діяльності [158, с.104].

Нині у формуванні умінь учнів основними компонентами навчання виступають: мета, зміст, взаємозв'язана дія педагога й учнів, що відбувається з використанням певних форм і методів, а також засоби навчання, без яких організований процес навчання відбутися не може. Усі основні компоненти процесу навчання тісно взаємопов'язані: цілі навчання втілені в зміст навчання. Зміст навчання визначає форми і методи викладання (дія педагога) і учіння (дія учнів). Викладання та учіння відбуваються сумісно, у тісній взаємодії та взаємообумовленості. Всі ці положення справедливі як у процесі теоретичної, так і в процесі професійно-практичної підготовки.

Процес навчання – залежить значною мірою від способів дії майстра виробничого навчання чи викладача. Між викладанням і учінням має бути зворотний зв'язок, тобто в процесі навчання відбувається не просто дія, а взаємодія [10, с.52].

Навчальний процес характеризують такі основні функції:

1) освітня (навчальна, навчально-виробнича) функція:

- формування професійних умінь і навичок планування, підготовки, здійснення, контролю та обслуговування виробничого процесу за професією;

- формування загальнотехнічних, загальнопрофесійних і політехнічних умінь і навичок, які забезпечують широту профілю підготовки;

- формування умінь використовувати одержані знання з метою

вирішення навчально-виробничих завдань;

- формування готовності до оволодіння новою технікою і технологією;

2) *виховна функція:*

- виховання поваги до праці, своєї професії, старших;
- виховання трудової дисципліни, відповідальності, ініціативи;

3) *функція розвитку:*

- формування і розвиток раціональних прийомів технічного мислення;

- розвиток пізнавальної активності й навчально-виробничої самостійності;

- формування і розвиток творчого мислення в процесі виробничої праці;

- розвиток пізнавальних і професійних інтересів і здібностей;

- розвиток уваги, спостережливості, волі, наполегливості в досягненні мети;

- розвиток умінь і навичок самоосвіти і самоудосконалення у вибраній професії;

- формування і розвиток культури навчально-виробничої праці [10, с.41].

Ефективність навчання переважно визначається ефективністю розв'язання виховних і розвивальних завдань, що відбуваються у тісному взаємозв'язку.

На підставі вище викладеного можна розкрити специфічні особливості професійно-практичної підготовки як складової частини професійного навчання:

- мета професійно-практичної підготовки – формування в учнів основ професійної майстерності в галузі певної професії;

- основою професійно-практичної підготовки є виробнича діяльність учнів, вирішення навчально-виховних завдань;

- зміст професійно-практичної підготовки передбачає формування в учнів умінь і навичок, характерних для професії;
- процес професійно-практичної підготовки відбувається на основі тісного взаємозв'язку теорії і практики. Уміння та навички формуються на основі знань, які в процесі їх застосування удосконалюються, поглиблюються і розширюються;
- для нормального перебігу процесу професійно-практичної підготовки особливу, підчас вирішальну роль, відіграють засоби навчання і об'єкти навчально-виробничої діяльності учнів [10, с.83].

Формування професійних умінь учнів ПТНЗ електрорадіотехнічного профілю мають відповідати таким вимогам:

- політехнічний характер у рамках певної галузі виробництва;
- відповідність вимогам науково-технічного прогресу в електрорадіотехнічній галузі;
- перспективність;
- відповідність стандарту професійного навчання;
- забезпечення якості праці робітника з екологічної, економічної, юридичної, соціальної, культурної, громадської точки зору [10, с.114].

Сучасне суспільство висуває нові вимоги щодо підготовки висококваліфікованих, конкурентоспроможних на ринку праці робітників.

Науково-технічний прогрес у галузях виробництва, впровадження новітніх науковомістких інформаційних технологій потребують підвищення якості професійної підготовки кваліфікованих робітників, її фундаменталізації та гнучкості.

У відповідності до вимог часу змінюється зміст освіти, здійснюється пошук нових технологій навчання, які спрямовані на формування в учнів професійних знань, умінь та навичок, що зумовлені вимогами суспільства до робітників відповідної кваліфікації та профілю, на досягнення яких мають бути спрямовані зусилля викладача та учня, щоб у майбутньому забезпечити одержання професійної освіти відповідного рівня. Якщо нічого не

змінювати, то зовсім скоро система освіти не зможе забезпечити соціальне замовлення щодо забезпечення якісної освіти, формування головного багатства сучасного світу – людини з активною життєвою позицією, яка наділена професійною та соціальною компетентністю, вміє працювати в колективі, володіє комунікативними якостями.

Важливим завданням професійної освіти є обов'язкове надання знань, умінь та навичок відповідно до галузевих стандартів – освітньо-кваліфікаційної характеристики й освітньо-професійної програми з тієї чи іншої дисципліни. Не менш важливим завданням є навчити вчитися, прищепити учням смак до самостійного пошуку й одержання нових знань, формування практичних умінь та навичок.

Як наслідок ускладнення й швидкого видозмінення технологій, неперервно збільшується обсяг і змінюється зміст знань, умінь і навичок, якими мають володіти сучасні фахівці, всі члени інформаційного суспільства. В усіх галузях освіти і підготовки кадрів здійснюються пошуки інтенсифікації і швидкої модернізації систем освіти, підвищення якості навчання шляхом застосування комп'ютера з метою підтримки самостійної пізнавальної діяльності учнів різних категорій, інтенсифікації праці викладачів, керування роботою ПТНЗ.

В умовах становлення ринкових відносин за обмеженості ресурсів реорганізації та вдосконалення професійна освіта особливо потребує інформатизації та створення нових ІКТ, оскільки якість підготовки майбутніх робітників в усіх галузях народного господарства суттєво впливає на всі аспекти життя суспільства. Під сучасними ІКТ розуміють сукупність методів та технічних засобів для збирання, створення, організації, зберігання, опрацювання, передавання, подання і використання інформації. Сьогодні з упевненістю можна сказати, що сучасність ставить перед системою освіти низку завдань, які пов'язані з виробленням педагогічної стратегії в умовах масової комп'ютеризації та інформатизації всіх сфер життя людини.

Стрімкий розвиток обсягу навчального матеріалу з одночасними тенденціями зменшення часу на його вивчення вимагають інтенсифікації процесу навчання. Це зумовлює потребу пошуку ефективних шляхів організації та управління процесом навчання, засобів контролю, засвоєння знань, а також пошуку резервів підвищення якості навчання. Нині джерелом таких резервів може бути застосування в процесі навчання комп'ютерної техніки.

Особливу гостроту набуває питання неперервної випереджаючої підготовки і перепідготовки фахівців самих різних категорій та ефективного використання в своїй діяльності нових ІКТ, сучасних персональних комп'ютерів (ПК). Уміння користуватися обчислювальною технікою під час розв'язування професійних і навчальних завдань по праву прирівнюється нині до другої грамотності. Розвиток науково-технічного прогресу (НТП), інтенсифікація, модернізація та інтелектуалізація і сама система освіти знаходяться в прямій залежності від її рівня і поширення.

Стрімкий розвиток й активне використання в суспільстві ІКТ призвели до істотних змін у системі професійної підготовки майбутніх робітників. Використання засобів ІКТ у професійній освіті є досить актуальним. Кожний учень у майбутньому прагне адаптуватись до вимог часу, бути конкурентоспроможним на ринку праці, відрізнитись професійною компетентністю, досконало володіти комп'ютерною технікою та ІКТ, мати високий рівень інтелекту, знань та вмінь, творчих здібностей, бути професійно обізнаним. Перед системою професійно-технічної освіти в умовах інформатизації суспільства особливо гостро постає питання професійної підготовки компетентних у галузі ІКТ працівників, адже рівень кваліфікації сучасного робітника має відповідати розвитку новітніх технологій виробництва та інформатизації суспільства. Актуальність цього питання вимагає детального розгляду всіх аспектів навчального процесу з використанням засобів ІКТ на даний час.

Компетентнісний підхід в освіті пов'язаний з особистісно

орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання, оскільки стосується того, хто навчається, і може бути реалізованим і перевіреном у процесі виконання конкретною особистістю певного комплексу дій [151, с.66]. Компетентнісний підхід – це спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток компетентностей особистості. У великому тлумачному словнику української мови термін „компетентність” (лат. *competentia*) стосується особи „яка має достатні знання в певній галузі, яка з чим-небудь добре обізнана, тямуща”, або „яка має повноваження, повноповна, повновладна” [22, с.445].

За переконанням багатьох науковців, підготовка компетентного фахівця в умовах ринку має здійснюватись на основі діяльнісного підходу з обов'язковим моделюванням особливостей його функціональних виробничих дій, виконанням професійних завдань, спрямованих на розв'язання реальних проблем і ситуацій [119, с.198]. Тому важливо враховувати, що формування професійних компетентностей може змінюватись, але в межах освітньо-кваліфікаційної характеристики та Концепції підготовки за спеціальністю [75, с.23].

Останнім часом науковці розглядають компетентність не стільки як знання, вміння та навички, скільки як досвід людини, що проявляється у якості рівня умілості, способу особистісної самореалізації, результату саморозвитку індивіда або форми проявлення здібностей [18, с.10]. Ми погоджуємось, що категорія “професійна компетентність” визначається рівнем професійної освіти у навчальному закладі, досвідом та індивідуальними здібностями людини, її мотивованими прагненнями до неперервної самоосвіти та самовдосконалення, творчим і відповідальним ставленням до праці [33, с.14].

Російський дослідник С.Є.Шишов визначає компетенцію як загальну здатність фахівця мобілізувати в професійній діяльності свої знання, вміння та способи виконання дій [210, с.10,15]. Деякі науковці визначають компетенцію як готовність фахівця до застосування на практиці одержаних

знань, інші – як здатність розв’язувати проблеми. Проте більшість дослідників погоджуються з думкою, що компетенція ближча до розуміння „знаю, як”, ніж до „знаю, що”.

Бути компетентним – це означає вміти мобілізувати в даній ситуації здобуті знання і досвід. Компетентний фахівець, на думку Л.Г.Кайдалової, має володіти професійними знаннями, вміннями та навичками, приймати правильно найбільш оптимальне рішення, володіти аналітичним і критичним мисленням, розуміти й сприймати точку зору своїх колег тощо [75, с.24].

Особливості компетентнісного підходу саме в професійній підготовці учнів ПТНЗ детально вивчала Н.В.Вінник, яка окрім специфічних професійних компетенцій, вслід за Е.Ф.Зеєром розглядає ще й метапрофесійні якості. Науковець наголошує, що „формування метапрофесійних якостей можливе на основі впровадження принципово нових стратегій організації навчання, орієнтованих на підготовку людини до майбутнього” [27, с.74].

На основі розглянутих психологічних, педагогічних літературних джерел і різних підходів до розв’язання цієї проблеми робимо висновок, що компетентність визначає рівень професіоналізму особистості, а досягнення компетентності відбувається через здобуття фахівцем необхідних компетенцій, що становлять мету його професійної діяльності. Узагальнюючи проаналізовані підходи до трактування понять компетентність і компетенція, сформулюємо означення компетентності робітників електрорадіотехнічних професій. Професійна компетентність робітника електрорадіотехнічних професій – це його особистісна якість, що означає володіння необхідними компетенціями, котрі дозволяють йому здійснювати професійну діяльність у галузі електротехніки і/або радіотехніки, використовуючи знання, вміння, навички, досвід та особистісні якості.

Для уточнення цього означення необхідно розглянути коло питань і повноважень (компетенцій), якими має володіти робітник електрорадіо-

технічних професій, зокрема таких:

1. *Електромонтажник з освітлення та освітлювальних мереж.*
2. *Електромеханік з ремонту та обслуговування лічильно-обчислювальних машин.*
3. *Слюсар з контрольно-вимірювальних приладів та автоматики (електромеханіка).*
4. *Радіомеханік з обслуговування та ремонту радіотелевізійної апаратури*
5. *Електромонтер станційного устаткування телефонного зв'язку.*
6. *Електрозварник ручного зварювання.*
7. *Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів.*

Враховуючи нові запити інформаційного суспільства та узагальнюючи різні підходи до визначення ключових компетенцій, ми відносимо до загальних компетенцій, якими має володіти сучасний фахівець будь-якої галузі, такі:

- *соціальні* (здатність брати на себе відповідальність, приймати рішення, вміння врегульовувати конфлікти, участь у розвитку демократичних інститутів суспільства);
- *полікультурні* (пов'язані з життям у полікультурному суспільстві);
- *комунікативні* (здатність до ведення діалогу, полілогу, використання всіх засобів комунікації);
- *інформаційні* (володіння ІКТ, вміння знаходити, опрацьовувати, зберігати та використовувати здобуту інформацію);
- *екологічні* (світогляд особистості, ціннісні орієнтації та мотивації діяльності і взаємодії з природними об'єктами).

Окрім згаданих, робітник електрорадіотехнічної галузі має володіти ще низкою професійних компетенцій, в основі яких, згідно з Державним стандартом професійно-технічної освіти, знаходяться відповідні знання та

вміння:

Знання:

- будови та технічних характеристик устаткування, яке обслуговує;
- будови, принципів роботи та способів налагодження складних приладів, механізмів і апаратів;
- правил технічної та безпечної експлуатації устаткування;
- порядку обслуговування та ремонту устаткування;
- інструкції з охорони праці з професії та види робіт;
- властивостей шкідливих, небезпечних та отруйних речовин, які застосовуються в процесі виконання робіт;
- принципів раціональної та ефективної організації праці на робочому місці;
- норм використання матеріалів, інструменту та електроенергії;
- норм технологічного процесу;
- відомостей із загальнотехнічних дисциплін;
- вимог нормативних актів про охорону праці й навколишнього середовища, правил користування засобами колективного та індивідуального захисту;
- норми, методів і прийомів ведення робіт;
- кращого досвіду роботи за професією на підприємствах в установах, організаціях даної та суміжних галузей, конкуруючих фірм в інших країнах;
- економічних досягнень, необхідних для успішного виконання професійних завдань і обов'язків;
- призначення, порядку встановлення й перегляду норм праці, тарифних ставок, посадових окладів і розцінок;
- виробничих (експлуатаційних) інструкцій, інструкцій з охорони праці, пожежної безпеки та правил внутрішнього трудового розпорядку;
- норми ділової поведінки та етики професійних відносин;

- основних положень та порядку підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації працівників;
- положень Кодексу законів України про працю та інших законодавчих актів, що регулюють професійну зайнятість громадян.

Уміння:

- забезпечувати підготовку матеріалів, устаткування та інструментів згідно із заданим технологічним режимом;
- виконувати роботи згідно із технологічними картами;
- дотримуватись вимог нормативних документів до виконання робіт;
- проводити роботи відповідно до Правил технічної експлуатації з додержанням норм технічної безпечної експлуатації;
- раціонально та ефективно організовувати працю на робочому місці;
- додержуватись норм технологічного процесу;
- виконувати правила здійснення діяльності, спрямованої на зміни або визначення стану предметів виробництва, технічне обслуговування чи ремонт засобів технологічного оснащення;
- визначати дефекти приладів, які ремонтує, та усувати їх;
- забезпечувати працездатний стан і показники надійності виробничої або функціональної системи за параметрами якості продукції, продуктивності, матеріальних і вартісних витрат на виготовлення продукції;
- застосовувати способи й прийоми запобігання відмови технологічних систем і виникнення браку;
- сприяти ефективній діяльності виробничих і функціональних систем вищих рівнів (дільниці, відділу, іншого підрозділу, підприємства, установи, організації в цілому);
- виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці й навколишнього середовища, правила безпечного поводження з устаткуванням, машинами, механізмами, користуватися засобами

колективного та індивідуального захисту;

- додержуватися норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт;

- виконувати заходи для поліпшення умов праці, передбачені трудовим та колективним договорами та правилами внутрішнього трудового розпорядку;

- використовувати в разі необхідності засоби запобігання та усунення природних і непередбачених виробничих негативних явищ (пожежі, аварії, повені тощо);

- застосовувати на практиці кращий досвід роботи за професією на підприємствах в установах, організаціях даної та суміжних галузей, конкуруючих фірм в інших країнах;

- виконувати виробничі (експлуатаційні) інструкції, інструкції з охорони праці, пожежної безпеки та правила внутрішнього трудового розпорядку.

На основі аналізу знань та вмінь, якими має володіти робітник електрорадіотехнічних професій, ми виокремлюємо такі 6 видів професійних компетенцій:

- 1) *загально-теоретичні* (предметні знання, зокрема електрорадіотехнічні);

- 2) *конструкторські* (уміння читати та складати схеми);

- 3) *операційні* (вимірювальні, ремонтні, налагоджувальні та ін. навички);

- 4) *оцінювальні* (вміння визначати якісні та кількісні характеристики електрорадіотехнічних приладів, устаткування, явищ);

- 5) *інформаційно-пізнавальні* (здатність до самоосвіти та професійного самовдосконалення, уміння використовувати різноманітні інформаційні ресурси);

- 6) *комп'ютерно-технологічні* (знання, вміння та навички з використання ІКТ у професійній діяльності).

Ми поділяємо думку В.А.Петрук, що „формування базових професійних компетенцій майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі викладання фундаментальних дисциплін може бути досягнене на основі оновлення змісту та технологій навчання” [149, с.5]. З огляду на необхідність підготовки майбутніх робітників до професійної діяльності з урахуванням нових вимог інформаційного суспільства, основний акцент у професійній освіті варто робити саме на ІКТ.

Формування професійних умінь учнів ПТНЗ в умовах інформаційного суспільства вимагає від викладачів загальнотехнічних та спеціальних дисциплін не лише різних форм та методів роботи з учнями, а й зміни цілей і змісту навчання. Зміна цілей і змісту навчання у ПТНЗ є центральною ланкою процесу інформатизації освіти. Технологічне перенасичення навчального процесу, виникнення нових, а найчастіше упровадження в широку практику давно знайдених, але не застосованих з економічних, технологічних та інших причин, методів, організаційних форм навчання є умовами, що забезпечують досягнення висунутих цілей.

Педагогічна спрямованість зміни змісту навчання в процесі цього відбувається декількома шляхами, значущість яких змінюється з розвитком процесу інформатизації суспільства. По-перше, один із напрямів пов'язаний зі становленням навчальних дисциплін, які забезпечують загальноосвітню та професійну підготовку учнів у галузі інформатики.

По-друге, – з поширеним використанням засобів інформатизації, застосування яких стає нормою в усіх галузях людської діяльності. Цей процес викликає зміни предметного змісту всіх навчальних дисциплін на всіх рівнях освіти.

По-третє, – зв'язок з глибинним впливом інформатизації на цілі навчання. Цей напрям усе більше буде підсилюватися з розвитком процесів інформатизації суспільства, проведення роботи з реконструювання накопичених людством знань, формування в суспільній свідомості уявлень про енциклопедичну природу освіти, необхідної кожному громадянину

України.

У застосуванні ІКТ виділяють найважливіші педагогічні умови організації пізнавальної діяльності учнів, які орієнтовані на розвиток самостійності, інформаційної культури, відповідальності, критичного мислення, здатності до прийняття рішень, забезпечення успішності в діяльності, емоційну комфортність.

Як засвідчує наше дослідження, впровадження компетентнісного підходу в практику викладання у ПТНЗ може бути ефективніше, якщо учень зможе відпрацьовувати навички діяльності, визначені певною компетенцією. В процесі цього найбільшу ефективність матимуть індивідуально-орієнтовані продукти і технології, які включають:

- мультимедійні педагогічні програмні засоби, що адаптуються до індивідуального освітнього стилю і потреб учня;
- підтримку активної ролі учнів ПТНЗ в освітніх процесах за рахунок багатофункціональності й різноманіття використання мультимедіа і гіпермедіа та введення інтелектуальних віртуальних агентів в освітні мультимедіа-ресурси.

1.2. Можливості комп'ютерних програмних навчальних засобів у подоланні недосконалості підручників і посібників з електрорадіотехнічних дисциплін

У процесі викладання електрорадіотехнічних дисциплін, як зазначають науковці й практики [103; 111; 144], виникають серйозні проблеми, зокрема:

- 1) недостатність матеріально-технічного забезпечення та науково-дослідних лабораторій;
- 2) наявні підручники й посібники не дають наукового тлумачення електрорадіотехнічних понять з огляду на роздрібнену побудову їх змісту;
- 3) в підручниках відсутні міжпредметні зв'язки з іншими навчальними дисциплінами;

4) окремі розділи наявних підручників з радіотехніки є дуже застарілими.

З кожним роком зростає обсяг нової інформації з електрорадіотехнічних дисциплін, суттєво змінюється стан елементної бази. Нині виробництво підсилювальних і приймально-підсилювальних електровакуумних приладів (ламп) припинилось, зазнає спаду виробництво малопотужних транзисторів і цифрових інтегральних схем з низьким рівнем інтеграції. В той самий час широко розгортається серійне виробництво засобів функціональної електроніки, елементів акустооптики, ПК, калькуляторів, запам'ятовувальних пристроїв та ін. [144, с.167].

З огляду на сказане, не можна вважати досконалыми підручники, що пропонуються нині учням ПТНЗ. Аналіз наявних підручників показав, що окремі з них, наприклад „Електроматеріалознавство” [60], містять інформацію про матеріали, які вже майже не використовуються у виробництві. Дещо сучаснішими є підручник „Основи електричних вимірювань” [208] та навчальний посібник „Слюсарно-складальні роботи у виробництві радіоелектронної апаратури” [24]. У них міститься гарний опис практичних робіт з електрорадіотехніки, дано пояснення принципу дії різних пристроїв, але частина інформації вже застаріла.

Найкращими з проаналізованих виявились підручники „Напівпровідникові прилади, інтегральні мікросхеми та технологія їх виробництва” [129] і „Електротехніка з основами промислової електроніки” [49], а також посібник „Електричні і радіотехнічні вимірювання” [48]. У них вдало здійснено зв'язок теорії з практикою, показані сфери застосування приладів і схем, що вивчаються.

Найдоступнішим і найбільш цікавим для учнів ПТНЗ, як показали наші спостереження, є підручник „Електротехніка з основами промислової електроніки”, авторами якого є А.М.Гуржій, А.М.Сільвестров, Н.І.Поворознюк [49]. Підручник містить цікавий вступ, детальну інформацію з основ електротехніки, що ілюстрована малюнками, графіками

й схемами. Схеми деталізовані зображеннями напрямів струму, що поліпшує розуміння учнями процесів, які відбуваються в електричних колах. Перевагою підручника „Напівпровідникові прилади, інтегральні мікросхеми та технологія їх виробництва” [129] є те, що він містить досить сучасні дані про напівпровідникові прилади, а також учню пропонується коротка інформація про сфери використання цих приладів.

Проте в усіх згаданих підручниках і посібниках не розглядаються інноваційні технології виробництва, що швидкими темпами розвиваються в галузі електрорадіотехніки. Це можна пояснити тим, що з моменту створення підручника і до його опублікування та впровадження проходить деякий час, упродовж якого в цій галузі встигають виникнути нові технології. Уникнути такого недоліку в друкованому виданні підручників досить важко. Крім того, ще одним суттєвим недоліком друкованих видань є те, що вони неспроможні презентувати моделі явищ і процесів у динаміці, що значно поліпшило б сприйняття навчальної інформації.

З метою подолання згаданих проблем потрібно кардинально змінити методику викладання електрорадіотехнічних дисциплін, враховуючи найновіші досягнення в електрорадіотехнічній галузі та педагогічній науці. Інновації в обох названих напрямках відбуваються завдяки процесам інформатизації.

Інформатизація – один із найбільш значимих напрямів науково-технічного прогресу. Одним із пріоритетних напрямів інформатизації суспільства є процес інформатизації освіти, що передбачає використання можливостей ІКТ, методів і засобів інформатики для реалізації ідей розвивального навчання, інтенсифікації всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності та якості, підготовки підростаючого покоління до життєдіяльності в умовах інформатизації суспільства.

Інформатизація освіти, за визначенням В.Ю.Бикова, це „сукупність взаємопов’язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських

процесів, спрямованих на задоволення інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб (інших потреб, що пов'язані з упрвадженням методів і засобів ІКТ) учасників навчально-виховного процесу, а також тих, хто цим процесом управляє та його забезпечує (в тому числі здійснює його науково-методичний супровід і розвиток)” [15, с.140].

Інформатизація освіти – довготривалий і складний процес. Він пов'язаний з утворенням випереджувального науково-методичного забезпечення, перепідготовкою працюючих і підготовкою нових поколінь педагогів, розвитком необхідної матеріально-технічної бази, становленням нової культури педагогічної праці. Перебіг цього процесу в навчальних закладах України характеризується трьома послідовними етапами.

На першому етапі: починається масове освоєння засобів ІКТ і, насамперед, комп'ютерів; розгортається дослідницька робота з їх педагогічного засвоєння, розвитку нових методів і організаційних форм навчальної роботи, пошук нових складових змісту освіти.

Другий етап: з розвитком в Україні технічної бази й поширенням у навчальних закладах відповідних технічних засобів (комп'ютерних класів, телебачення і відео, оперативної поліграфії, локальних мереж тощо) створюються передумови для активного засвоєння і фрагментарного впровадження ІКТ у традиційні навчальні дисципліни і, на цій основі, – масове засвоєння педагогами нових методів і організаційних форм навчальної роботи; науково-методична постановка питання радикального перегляду змісту освіти, традиційних форм і методів навчально-виховної роботи; розробка і початок освоєння системи навчально-методичного забезпечення, котре містить програмні засоби для комп'ютера, різноманітні відеоматеріали й аудіоматеріали, текстові матеріали для студентів та учнів і методичні матеріали для педагогів.

Характерною особливістю другого етапу є широке використання засобів ІКТ, котрі підтримують усю різноманітність можливих форм організації навчально-виховної роботи.

На третьому етапі передбачається перебудова змісту неперервної освіти на всіх її ступенях, зумовлена процесом інформатизації суспільства зміна методичної основи навчання, засвоєння кожним педагогом широкого спектра конкурентних і взаємодоповнюючих форм навчання, які підтримуються відповідними засобами ІКТ.

Виокремлюють різні види ІКТ [45, с.58]:

- технологія опрацювання даних – для розв’язання гарно структурованих задач із метою автоматизації деяких рутинних постійно повторюваних операцій (використовуються такі ІКТ, як збирання, опрацювання і зберігання даних, створення звітів і запитів);

- технологія автоматизації офіса – для автоматизації і телекомунікаційної підтримки роботи фахівця (використовуються такі комп’ютерні технології, як текстові редактори, електронні таблиці, бази даних, графічні редактори, управлінські програми і сучасні комп’ютерні телекомунікації);

- технологія керування – для розв’язання менш структурованих задач, пов’язаних з оцінюванням стану об’єкта, виявлення причин зміни стану досліджуваного об’єкта й аналізу можливих рішень і дій (використовуються такі ІКТ, як база даних із системою регулярних або спеціальних звітів);

- технологія підтримки прийняття рішень – для створення інформаційної підтримки в процесі розв’язування творчих завдань (використовуються такі ІКТ, як база даних; мультимедійні компоненти й ін.);

- технологія експертних систем – для імітації на базі штучного інтелекту роботи експерта в спеціальній предметній галузі (використовуються такі ІКТ, як бази даних і бази знань).

Нові технології навчання породжують нові форми учіння та специфічний навчальний зміст. Останнє призводить до появи нових навчальних предметів, інтегрованих міждисциплінарних комп’ютерних курсів, нових підходів до організації навчання і самого процесу формування

знань, умінь, дій учнів, нових засобів оцінювання ефективності навчання. З'явилися підстави говорити про особливий вид навчання – ІКТ навчання, якому В.Ю.Биков дає таке визначення: „ІКТ навчання – це комп'ютерно орієнтована складова педагогічної технології, яка відображає деяку формалізовану модель певного компоненту змісту навчання і методики його подання у навчальному процесі, яка представлена в цьому процесі педагогічними програмними засобами, і яка передбачає використання комп'ютера, комп'ютерно орієнтованих засобів навчання і комп'ютерних комунікаційних мереж для розв'язування дидактичних завдань або їх фрагментів” [15, с.141].

Актуальною і принципово значущою з цієї точки зору є проблема організації цілісного навчально-виховного процесу, орієнтованого на використання ІКТ навчання і розвитку учнів. У нинішній час можна вказати на такі тенденції в її розв'язанні:

1. Розуміння того, що проблема майбутньої освіти, заснованої на використанні ІКТ, не може бути розв'язана лише за рахунок розвитку техніки, бо комп'ютери самі собою не визначають реального середовища і культури навчання. Необхідне наукове обґрунтування педагогічних технологій нового типу, що забезпечують розвиток учнів, сприяють їхній творчій активності.

2. Формування двох основних і найбільш перспективних підходів до розв'язання проблеми використання ПК у навчанні. Перший пов'язаний з проектуванням і комп'ютерною реалізацією предметно-орієнтованих навчальних середовищ, що забезпечують розгорнене моделювання змісту об'єктів засвоєння і створення інтегрованих навчальних дисциплін (Болгарія, США, Франція, Японія), інший, – із створенням на основі цих середовищ моделей спільної та індивідуальної навчальної діяльності, які спираються на процеси комунікації і широку взаємодію вчителя та учнів (СНГ, США, Англія, Франція, Фінляндія).

3. Разом з розробкою нових педагогічних технологій і їх

упровадженням в освіту набувають поширення системи контролю за впливом комп'ютерного навчання на психічний і розумовий розвиток учнів. Створювані в цьому напрямі методи психодіагностики, психолого-педагогічної корекції є частиною відповідних педагогічних технологій.

4. Реалізація можливостей засобів ІКТ в навчальному процесі з урахуванням педагогічної доцільності їх використання зумовлює зміну організаційних форм і методів навчання, що, в свою чергу, розширює, збагачує дидактичні принципи навчання і спричиняє зміну змісту освіти та його структури.

5. В умовах інформатизації освіти відбувається докорінна зміна організаційних форм і методів навчання, переконструювання змісту навчальних курсів, змінюються обсяг і зміст навчального матеріалу, критерії його відбору (вони ґрунтуються на необхідності розвитку й саморозвитку особистості учня, формування вмінь самостійно одержувати знання, користуючись різними формами роботи з інформацією під час використання ІКТ).

6. Здійснення експериментально-дослідної діяльності з використанням навчального демонстраційного устаткування, що функціонує на базі використання ІКТ, забезпечує широке впровадження дослідницького методу навчання, що дозволяє навчати відкриттю закономірностей основ наук (за умови забезпечення експериментально-дослідницької діяльності на кожному робочому місці об'єктами вивчення, їх моделями і зображеннями).

7. Використання можливостей ІКТ в навчально-виховному процесі активізує процеси розвитку компонент операційного, наочно-образного і теоретичного типів мислення; сприяє розвитку творчого, інтелектуального потенціалу учнів.

8. Процес інформатизації освіти і пов'язане з ним використання ІКТ в процесі навчання змінюють компоненти теорій навчання та виховання, що спричиняє за собою зміну педагогічної науки. В зв'язку з цим стало доцільним використовувати можливості ІКТ не стільки для підтримки

традиційних форм і методів навчання, скільки для реалізації ідей розвивального навчання, інтенсифікації всіх рівнів навчально-виховного процесу, підготовки підростаючого покоління до умов життя в інформаційному суспільстві.

Аналізуючи сучасний стан застосування програмних засобів у навчальному процесі, а також у позакласній роботі, можна констатувати, що в даний час уже сформувався вітчизняний фонд комп'ютерних програм для загальноосвітньої школи. Комп'ютерні програми пропонуються розробниками у вигляді педагогічних програмних засобів з методичними та інструктивними матеріалами або включаються в комп'ютерний курс. Крім того, є розробки інструментальних програмних засобів або систем для вчителя та учня. Набагато рідше зустрічаються комп'ютерні предметно-орієнтовані середовища навчального та розвивального призначення з методичними матеріалами щодо їх використання.

Здійснений аналіз доцільності використання програмно-методичного забезпечення в процесі викладання багатьох дисциплін показав, що досягнення тактичних цілей курсу (формування визначених для користувача умінь і навичок, професійна орієнтація учня) можливе за умови активного використання програмно-методичного забезпечення курсу, орієнтованого не лише на підтримку процесу викладання, а й на здійснення різноманітних видів навчальної діяльності, в тому числі й з обробки інформації. Останнє створює умови формування культури навчальної діяльності (на основі використання в процесі навчальної роботи системи підготовки текстів, електронних таблиць, графічних редакторів), а також розвитку алгоритмічної і програмістської культури.

Аналіз використання педагогічних програмних засобів у навчальних цілях переконує в тому, що значна частина сучасних розробок присвячена загальноосвітнім предметам. Незважаючи на різноманіття типів, переважна більшість програм підтримки процесу викладання загальноосвітніх предметів призначаються або для автоматизації процесів генерування

завдань, або для контролю навчальної діяльності, тренування в процесі засвоєння певних умінь і навичок. Питання про доцільність застосування мультимедійних засобів у процесі вивчення електрорадіотехнічних дисциплін і наразі залишається в переліку нерозв'язаних.

Нині більшість ПЗ, призначених для вивчення загальноосвітніх предметів і орієнтованих на здійснення контролю, тренування або діяльності, пов'язаної з формуванням певних умінь і навичок, реалізує ідеї програмованого навчання. В певних умовах вкраплення таких ПЗ у систему традиційної методики навчання супроводжується деяким педагогічним ефектом за рахунок економії навчального часу, звільнення від рутинних операцій обчислювального характеру і числового аналізу, можливості автоматизації процесу контролю результатів засвоєння знань. Проте педагогічний ефект від автоматизації процесу контролю, економії навчального часу навряд чи може бути підставою для використання такого потужного інтелектуального засобу, як мультимедіа.

Значне місце в практиці використання ПЗ з метою навчання займають програми комп'ютерного моделювання, які забезпечують представлення моделі об'єктів, процесів, явищ що вивчаються, або якогось досліду, що лежить в основі лабораторної роботи (наприклад, із електротехніки), що імітується комп'ютерною програмою. Програми комп'ютерного моделювання (в переважній більшості) забезпечують вивчення властивостей моделі, наочне представлення матеріалу, що вивчається, за допомогою моделі, можливість вибору учнем відповіді із запропонованих. Найчастіше такі ПЗ, наприклад, Пакет „Вікно у фізику” (м. Москва, 1990 р.) або „Хімія” (м. Новосибірськ, 1988 р.) демонструють у динаміці процес (дослід, явище), що вивчається, і забезпечують контроль засвоєного навчального матеріалу, будучи в деякій мірі програмами-тренажерами або демонстраційними (демонстраційно-довідковими) ППЗ, призначеними для наочного представлення навчального матеріалу, візуалізації закономірностей явищ, що вивчаються, процесів, взаємозв'язків між об'єктами. Іноді в такі програми

автори вводять елементи програмованого навчання. Набагато рідше в них реалізована можливість організації за допомогою сконструйованої або заданої моделі експериментально-дослідницької діяльності.

У деяких ППЗ забезпечена можливість створення ситуацій, що представляють певний аспект реальності для вивчення його основних структурних або функціональних характеристик; надання в розпорядження учня основних елементів і типів функцій для моделювання певної реальності – такі ПЗ можуть бути призначені для створення моделі об'єкту, явища, процесу або ситуації з метою їх вивчення, дослідження.

Особливістю окремих пакетів ППЗ є наявність у них трьох різних типів програм комп'ютерного моделювання об'єктів, процесів, явищ, що вивчаються. Першим типом є демонстраційні програми, які призначені для ілюстрації моделей об'єктів або процесів. У них відображаються характерні для модельованого явища масштаби фізичних величин і основні співвідношення між ними.

Іншим типом є ППЗ, що дозволяють учневі проводити лабораторну роботу, імітовану комп'ютерною програмою. В процесі цього учню надається можливість працювати з експериментальною установкою, зображеною на екрані, моделювати той або інший процес або явище. Учень може змінювати параметри, встановлюючи кількісні співвідношення між величинами, що характеризують процес, явище, які вивчаються або досліджуються.

Третім типом є програми-тренажери, що дозволяють учневі чисельно моделювати процес, явище, що вивчаються. Введена учнем відповідь, представлена в числовому вигляді, на запропоноване йому запитання є вхідним параметром для моделювання в програмі певного процесу, явища і відображення на екрані дисплея відповідних залежностей. У процесі цього учень може наочно переконатися в тому, відповідає чи ні перебіг процесу з уведеним ним самим параметром тому, що вимагалось в завданні. Якщо введена учнем відповідь неправильна, то програма дозволяє її скоригувати,

зіставляючи одержаний і еталонний результати.

У пакеті є можливість генерування текстів завдань і запитань, що пропонуються програмою. Це реалізується завдяки використанню датчика випадкових чисел. Після закінчення роботи з програмою користувачеві надається інформація про кількість допущених помилок із коментарями про результати роботи учня.

Проведений аналіз показав, що достатньо часто ППЗ різного типу використовують для організації проведення лабораторних або практичних робіт. У процесі цього автори ППЗ використовують обчислювальні можливості комп'ютера, можливість моделювання об'єкту, процесу або явища, що вивчається. Використання можливостей комп'ютерного моделювання, включення засобів наочності, різноманітних засобів ведення діалогу значно підвищує ефективність використання ППЗ, призначених для організації і проведення лабораторних або практичних робіт, розширює сферу їх застосування за рахунок можливості здійснення з їх допомогою експериментально-дослідницької діяльності.

Проте окремі з проаналізованих нами ППЗ, що використовуються в процесі навчання з метою підтримки викладання того або іншого навчального предмету, в основному переслідують мету – „латання дір” традиційної методики навчання. В процесі цього розробники (викладачі, методисти, програмісти) прагнуть використовувати можливості сучасних ПК з метою інтенсифікації навчального процесу в рамках традиційної методики навчання. Педагогічна доцільність розроблених програм залишається на совісті авторів, оскільки більшість цих розробок не спираються ні на певну методологію, ні на теоретичні або концептуальні розробки, що описують критерії оцінки якості ПЗ, вибір тематики для ПЗ, встановлення оптимальної кількості розробок з тієї або іншої навчальної дисципліни. Хоча окремі аспекти проблеми розв'язуються різними авторами і певні підходи до вищеназаних проблем уже сформовані [6, с.70] та ін.

У переважній більшості проаналізованих комп'ютерних програмах

навчального призначення контроль обмежується або пропозицією учню вибрати правильну відповідь з декількох (зазвичай 3-5), представлених на екрані, або констатацією правильності одержаної відповіді („правильно-неправильно”), або пропозицією прочитати правильну відповідь у готовому вигляді (у випадку неправильної відповіді). Подібний підхід до контролю знань ніяк не можна назвати педагогічно виправданим в умовах використання сучасних мультимедійних програм, можливості яких дозволяють забезпечити діагностику помилок за наслідками навчання і залежно від цього спрямувати подальшу діяльність учня, організувати діалог у процесі виправлення помилок і забезпечити поетапний контроль (із зворотним зв'язком) на кожному логічно закінченому етапі діяльності учня.

Аналіз інструментальних програмних засобів, призначених для конструювання ППЗ або створення графічних включень, сервісних „надбудов” програми, підготовки навчальних і організаційних матеріалів, дозволяє створити такі можливості:

- забезпечення функціонування засобів діалогової підтримки процесу спілкування користувача з програмою;
- забезпечення контролю (самоконтролю) засвоєння навчального матеріалу і реакції програми на результати контролю;
- вбудовування в програму засобів для здійснення обчислювальних операцій;
- вбудовування в програму засобів, що забезпечують якісне оформлення, дизайн програми;
- генерування та розсилка роздаткових матеріалів на робочі місця учнів;
- забезпечення взаємодії з програмними засобами загального призначення (наприклад, з редактором тексту);
- створення декількох робочих полів на екрані комп'ютера для створення активних зон, що забезпечують реакцію на дії користувача.

Підсумовуючи аналіз можливостей використання ППЗ і систем, що

відображають найбільш поширені тенденції застосування ППЗ з навчальною метою, зазначимо таке:

- ППЗ, що використовуються з навчальною метою, переважно орієнтовані на формування комп'ютерної грамотності; на розвиток умінь ухвалювати оптимальне рішення в складних реальних умовах; на прищеплення умінь і навичок самостійної роботи, зокрема з обробки інформації; на здійснення самоконтролю, самокорекції результатів навчальної діяльності; на вироблення умінь і навичок роботи з інформацією;
- посилення дидактичної значущості ППЗ досягається в результаті реалізації можливостей: засобів сучасної комп'ютерної графіки, що забезпечують посилення наочності, створення моделей об'єктів і процесів, що вивчаються; баз даних, що забезпечують здійснення різноманітних видів і форм самостійної роботи з навчальною інформацією; призначених для користувача пакетів, що забезпечують формування умінь використовувати в навчальній роботі систему підготовки текстів, графічні редактори;
- значна увага авторами ППЗ і систем приділяється організації різних видів „екранної творчості”, яка сприяє естетичному вихованню учнів, підвищенню мотивації навчання;
- переважна більшість ППЗ, що використовуються з метою навчання, орієнтована на виконання ігрової діяльності, яка найчастіше стимулює процеси засвоєння навчального матеріалу;
- характерною особливістю проаналізованих ППЗ є надання учню різноманітності організаційних форм навчальної діяльності і можливості вільного вибору режиму роботи за комп'ютером;
- використання більшості ППЗ не прив'язане до певної методики їх застосування і не вимагає використання додаткових або інших засобів навчання.

Аналіз наявних ПЗ, розроблених у кінці ХХ століття в різних країнах, показує, що не реалізованими часто залишаються (необхідні з погляду педагогічних цілей використання ПЗ) такі можливості:

- забезпечення різних режимів роботи з графікою, зокрема можливість „вбудовування” в текстові матеріали графічних фрагментів й ілюстрацій;
- розроблення інструментальних засобів комп’ютерного моделювання (демонстраційного, імітаційного);
- взаємодія з інтегрованими, призначеними для користувача пакетами.

Зазначені недоліки визначають напрями подальшого вдосконалення ППЗ і дозволяють окреслити оптимальні межі їх використання. З одного боку, межа визначається максимальними зручностями користувача, який прагне спростити свою діяльність у процесі створення ППЗ, необхідними йому в практичній роботі, з іншого боку, можливостями ІКТ, зокрема технології мультимедіа, спектр можливостей яких у галузі представлення аудіовізуальної інформації дуже широкий.

Особливий інтерес для викладачів нині представляють програмні освітні середовища розвивального та навчального призначення, в яких спеціальним чином організовується діяльність учнів, результатом якої є не стільки формування знань, умінь, навичок, скільки розвиток і формування певного виду мислення, умінь і навичок здійснення експериментально-дослідницької діяльності, розвиток інформаційної культури.

З метою інтенсивного просування у цьому напрямі є необхідним вивчення досвіду різних ВНЗ. Наприклад, з метою підвищення ефективності навчального процесу і пізнавальної активності студентів у Черкаському державному університеті протягом останніх років для різних дисциплін створюються навчально-методичні комплекси [195, с.155-156], до складу яких входять:

- навчальні посібники (в друкованому та електронному вигляді);
- навчально-методичні матеріали для забезпечення лекційних, практичних і лабораторних занять, самостійної та індивідуальної роботи студентів (у друкованому та електронному вигляді);

- лабораторний практикум на базі мультимедійного комп'ютерного класу, який передбачає використання програмного забезпечення загального призначення (MS Word, MS Excel), пакету Mathcad, власних навчально-інструментальних програмних засобів;

- банк завдань для самостійного виконання;

- банк тестів для поточного і підсумкового контролю;

- банк даних про інформаційні ресурси в галузі оптимізації в мережі Інтернет.

Проводиться робота зі створення віртуального навчального середовища та його використання на денній і заочній формах навчання, а також у перспективі і на дистанційній формі навчання [194, с.161-165].

У Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності, який займається підготовкою фахівців у сфері цивільного захисту та пожежної безпеки, вже створене таке навчальне середовище під назвою „Віртуальний університет”, сприяючи процесам інформаційно-навчальної взаємодії між студентами, викладачами і засобами ІКТ [101]. Науковці стверджують, що такий підхід дозволяє підвищити рівень практичних умінь і навичок щодо використання теоретичних знань; підвищити професійний інтерес до дисципліни і мотивацію в процесі її вивчення; активізувати пізнавальну діяльність учнів чи студентів; збільшити частку їхньої самостійної роботи; навчити застосовувати теоретичні знання для формалізації практичних задач та їх розв'язування за допомогою ІКТ.

Інформатизація професійної освіти на нинішньому етапі – це соціально-економічний і науково-технічний процес забезпечення інформаційних потреб учнів, який сприяє найбільш повному та оперативному одержанню та використанню достовірних знань, накопичених і неперервно створюваних людством з усіх предметних галузей прикладної науки й техніки. Цей процес включає в себе доцільно організоване, раціонально пов'язане інформаційне освітнє середовище, створене на базі комплексу апаратно-програмних засобів, функціональних автоматизованих

робочих місць, об'єднаних у єдину відкриту децентралізовану інформаційно-обчислювальну мережу з територіально розподіленою базою знань.

Глобальною метою інформатизації професійної освіти є інтенсифікація і поліпшення якості всіх аспектів діяльності й розвитку навчальних закладів: навчально-виховного процесу, який забезпечує значне зростання виробничої праці викладачів та учнів, максимальне задоволення їхніх інформаційних запитів і потреб, неперервне підвищення рівня знань, умінь і навичок на основі розробки та створення єдиного комплексу апаратно-програмних засобів, комфортного й ефективного інформаційного середовища, в яке входять ІКТ.

Поставлена мета конкретизується і досягається розв'язанням таких завдань:

1. Пріоритетне вивчення нових предметних галузей знань, пов'язаних з інформатикою та інформатизацією, набуття навичок роботи з ПК й уміння використання його в процесі навчання.

2. Докорінна зміна підготовки робітників на основі виявлення здібностей в учнів, потреб у фахівцях різноманітних галузей народного господарства з допомогою комп'ютерних систем тестування і профорієнтації, діагностики й прогнозування.

3. Утворення наукомістких ІКТ навчання як сукупності форм і методів відношень людини до використання інформаційних ресурсів, що забезпечують інтелектуалізацію та індивідуалізацію навчального процесу, високий професіоналізм і майстерність майбутніх робітників.

4. Розробка науково-методичних основ професійної освіти і використання ІКТ навчання, вибір інструментарія і комплексу апаратно-програмних засобів їх практичної реалізації, активне насичення навчальних закладів сучасними ІКТ.

5. Розробка інформаційного забезпечення і баз даних, створення діалогового програмного забезпечення, проблемно-орієнтованих пакетів прикладних програм для загальноосвітніх і спеціальних дисциплін

професійного навчання.

6. Створення ефективного механізму керування роботами в галузі інформатизації професійної освіти, його фінансування і ресурсного збереження.

7. Прийняття необхідних законодавчих актів, які забезпечують правове визнання інформаційного продукта загально-національним надбанням України, і надання пріоритету вищій народногосподарській важливості провідним дослідженням у галузі інформатизації професійної освіти.

8. Досягнення поставленої мети й розв'язання сформульованих завдань забезпечує утворення теоретико-методологічної бази для розробки основних напрямів інформатизації та відкритої інформаційно-обчислювальної мережі, яка проводить своєчасний збір, реєстрацію, накопичення, зберігання, оновлення, пошук і обробку навчальної інформації, її представлення та аналіз, і гарантує раціональну (в межах оптимальну) підготовку кваліфікованих робітників для народного господарства України.

Науковці відзначають такі особливості використання ІКТ: багатофункціональність, оперативність, продуктивність, насиченість, що сприяє швидкій та ефективній творчій самореалізації учнів. Саме ці особливості є необхідними для майбутнього фахівця та сприяють формуванню його професійної компетентності з обраної професії.

Застосування ІКТ і вже наявних у даний час досить широких можливостей ПК відкриває багатообіцяючі перспективи [44, с.30-33]. Швидкий розвиток в останні роки технічних і програмних можливостей ПК, а також нового виду ІКТ, що одержали загальну назву “креативні технології”, створюють реальні можливості для їх використання в системі освіти з метою розвитку творчих здібностей учня в процесі його навчання.

Основні види креативних технологій:

- комп'ютерна графіка;
- гіпертекст;

- геоінформаційні системи (ГІС-технології);
- мультимедіа-технології;
- віртуальна реальність [45, с.46].

Практична їх реалізація неможлива без радикальної переорієнтації всієї системи освіти в національному масштабі, що передбачає використання самих сучасних засобів і технологій здобуття знань. У процесі цього ІКТ в навчанні мають розв'язувати дидактичні завдання, сама постановка яких була неможлива за допомогою традиційних методів представлення інформації.

У професійній освіті мають знайти відповідне місце телетекст, відеотекст та інші відеографічні системи, компактні аудіо- і відеодиски, кабельне телебачення, супутникове телебачення безпосереднього прийому, мережеві та відео-телефони з комп'ютером, факсимільний зв'язок, навчальні та періодичні видання, стандарти і патенти на компактних оптичних дисках, електронні каталоги, довідники, словники й енциклопедії, кишенькові перекладачі, електронні блокноти. Це, природно, викличе за собою зміну характеру домашніх завдань, стилю проведення іспитів тощо.

Усе більше місця в навчанні має відводитись електронній пошті, в т.ч. "дошкам оголошень", комп'ютерним конференціям, чатам, блогам. Їх покликано доповнювати засоби масової інформації, широка мережа відкритих університетів, утворення локальних і регіональних інформаційно-обчислювальних мереж, національної та міждержавних цифрових мереж інтегрального обслуговування, в тому числі Української мережі з освіти і науки, включеної в Європейську науково-дослідну мережу EARN з багаточисленними і різноманітними за характером базами даних і знань.

Використання ІКТ у навчальному процесі показало, що є значні можливості застосування нових форм і методів організації навчальної діяльності учнів і студентів. Так, ІКТ можна використовувати для контролю та самоконтролю знань учнів і студентів, для вивчення теоретичного матеріалу зі спеціальних програм, а також для виконання розрахунків на

лабораторних заняттях. Усе це дозволяє ефективніше використовувати час, відведений на заняття, полегшує роботу під час розрахунків. Проте, застосування комп'ютерних тестів у більшості випадків призводить до недостатньо глибокого вивчення навчального матеріалу, оскільки в процесі програмованого контролю знань шляхом вибору правильної відповіді увага учня концентрується не на тексті самої відповіді, а на знакові (літера або цифра) відповіді.

Використання готових програм у розрахунках під час виконання лабораторних робіт приховує від учня методику розрахунку і ускладнює її вивчення. З метою усунення цього недоліку варто використовувати ті програми, де розрахунок на комп'ютері виконується лише в тому випадку, коли учень правильно вибрав формулу. Це дозволяє механізувати процес обчислення й одночасно контролювати знання методики розрахунку.

В чому ж принципова відмінність програмно-апаратних засобів ПК від технічних засобів навчання, що використовувались раніше? Насамперед у зворотному зв'язку, можливості діалога „ПК – учень”. Найбільш суттєвим для цілей навчання також є здатність комп'ютера моделювати діалог і різні процеси. Сеанс діалогового комп'ютерного навчання має бути заснований на типових, уніфікованих сценарних елементах, придатних для широкого набору навчальних дисциплін. Отже, всі сценарні, композиційні та художні труднощі кіно повністю зберігаються й для навчальних комп'ютерних сеансів. До них додається ще одна принципово нова – багатоваріантність.

Використання ПК робить процес навчання більш індивідуалізованим, оскільки кожний учень одержує можливість просуватися по програмі з тією швидкістю, яка найліпшим чином відповідає його підготовленості та здібностям. Учні не бояться мати „нерозумний” вигляд чи задавати „нерозумні” запитання, що нерідко зустрічається за традиційного способу навчання. Пониження психологічної напруги під час занять, індивідуалізація навчально-виховного процесу під час його інтенсифікації сприяють підвищенню ефективності навчання.

Створення та широке використання в освіті ІКТ засновано на застосуванні обчислювальної техніки та засобів зв'язку і є важливим засобом радикального підвищення ефективності навчання та підвищення рівня підготовки фахівців загалом [207, с.19].

Застосування ІКТ у процесі професійної підготовки майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій також дає можливість оновити, розширити, модернізувати зміст навчання завдяки:

- значному розширенню кола навчальних і технічних задач, аналіз та розв'язання яких можуть бути включенні до змісту освіти за рахунок використання обчислювальних, моделювальних та інших можливостей комп'ютера;
- збільшенню можливостей та складу навчального експерименту;
- розширенню джерел набуття знань (комп'ютерні телекомунікації та бази даних, довідникові та інші комп'ютерні бази зберігання та систематизації даних) [207, с.21-22].

У дисертації Р.М.Собка „Дидактичні особливості інтегративного навчання комп'ютерних технологій у професійній підготовці електриків” досліджено педагогічні проблеми інтегративного навчання комп'ютерних технологій у професійній підготовці електриків, визначено його цілі та концептуальні засади, обґрунтовано принципи інтегративного навчання ІКТ у професійній підготовці робітників. На підставі дидактичних особливостей інтегративного навчання ІКТ у професійній підготовці електриків науковець показав доцільність і навів вимоги до побудови інтегративного курсу „Основи комп'ютеризації з елементами спеціальної технології”. Запропоновано загальний алгоритм розробки педагогічних програмних засобів.

Використання ІКТ на заняттях з кожної дисципліни дозволяє підвищити інформаційну насиченість навчального матеріалу, забезпечує наочність, розширює можливості для самостійної пізнавальної діяльності учнів і активізує їхнє мислення; дозволяє досягнути інтегрального

результату педагогічної діяльності викладача [98, с.31-34]. Отже, застосування ІКТ у сфері професійної освіти дозволяє якісно змінити зміст, методи та організаційні форми навчання, що, в свою чергу, створює передумови для максимальної інтенсифікації та індивідуалізації процесу навчання. Разом з тим у процесі передавання частини навчальних функцій комп'ютеру зберігаються традиційні дидактичні засоби для організації навчально-виховного процесу. ІКТ передбачає поєднання своєрідних дидактичних можливостей ПК із традиційними засобами навчання, функції яких на всіх стадіях навчального процесу (презентація навчальної інформації, здійснення процесу викладання і навчання, контролю результатів навчання) суттєво збагачуються, наповнюються новим змістом.

ІКТ відкривають кожному учню доступ до практично необмеженого обсягу інформації та її аналітичної обробки, що забезпечує безпосередню участь у формуванні інформаційної культури суспільства. ІКТ – універсальний засіб пізнавально-дослідницької діяльності, є другим за значущістю після традиційної письменності знаковим знаряддям, яке забезпечує оперативний обмін інформацією за змістом виконуваної діяльності. Педагогічно обгрунтоване використання ІКТ дозволяє підсилити інтелектуальні можливості учня, впливаючи на його пам'ять, емоції, мотиви, інтереси, створює умови для перебудови структури його пізнавальної і виробничої діяльності. В процесі цього змінюється і роль викладача ПТНЗ, основне завдання якого – підтримувати й скеровувати розвиток особистості учня, його творчий пошук.

1.3. Аналіз феномену мультимедіа та їх можливостей в інтенсифікації навчального процесу

Навчання професії – це, зазвичай, вивчення прийомів і способів праці, різного роду технологій та обладнання. Структурна оформленість процесів операційного моделювання, параметричного і системного способів задання

орієнтованої основи дій, надання їм чітких візуальних форм, динамічності об'єктів значно полегшують учню завдання сприйняття, осмислення, запам'ятовування і відтворення необхідної інформації, роблять перцептивні образи, що формуються, більш сталими. Всі ці вимоги знайшли своє вирішення в концепції мультимедіа. Під цим терміном розуміють сукупність програмних і апаратних засобів, котрі забезпечують таке подання інформації, коли вона сприймається одразу декількома органами чуттів паралельно, тобто так, як це відбувається в реальній дійсності.

ІКТ навчання, на думку В.Ю.Стрельникова [184, с.101], вже важко уявити без технології *мультимедіа* (від англ. *Multimedia* – багатокомпонентне середовище) – об'єднання кількох засобів подання інформації в одній комп'ютерній системі: тексту, звуку, графіки, мультиплікації, відео, ілюстрацій (зображень), просторового моделювання. Окремі форми мультимедіа, такі, як подання інформації у вигляді слайдів і магнітного запису, інтерактивне відео та відеопродукція, використовуються досить давно. Але термін *мультимедіа* став популярним порівняно недавно, у зв'язку з появою потужних недорогих комп'ютерів, оснащених моніторами з великими операційними можливостями. Нині є ПК, що здатні працювати зі звуковою та відеоінформацією, маніпулювати нею для одержання спеціальних ефектів, синтезувати і відтворювати звуки та відеоінформацію, створювати всі види графічної інформації, включаючи анімаційні зображення, і поєднувати все це в єдиному поданні мультимедіа. Навіть ті особи, які мають недостатній досвід, можуть стати художниками, видавцями чи виробниками відеопродукції. Однак, мультимедіа – програми – наукомісткий і дуже дорогий продукт, адже для їх розробки необхідне поєднання зусиль не лише фахівців у предметній галузі, педагогів, психологів і програмістів, а й художників, звукооператорів, сценаристів, монтажерів та інших фахівців.

ПК за останні десятиліття показали свою високу ефективність в управлінні, промисловості й торгівлі, військовій справі та космосі. Для них

знаходяться все новіші й новіші сфери вжитку. Природно, що розширюються сфери використання комп'ютерів і в освітніх цілях.

Ціла низка таких провідних університетів за кордоном як Гарвардський, Стенфордський, Каліфорнійський, Іллінойський та ін., починаючи з 60-х років минулого століття, проводять експерименти з використання ПК у різних освітніх проектах. До цих проектів відносять, насамперед, такі як „Навчання за допомогою комп'ютерів” (Computer – assist instruction, CAL), „Засвоєння, що базується на комп'ютерах” (Computer based learning, CBL), „Комп'ютерне навчання іноземних мов” (Computer-assisted language, CALL). Подальший розвиток засобів обчислювальної техніки призвів до виникнення в технології навчання двох основних напрямів – дистанційного навчання, яке базується на електронній пошті та Інтернеті, та навчання із застосуванням засобів мультимедіа.

В Україні Київська фірма „Мультимедійні Системи” з дня свого заснування приділяє особливу увагу навчальному сектору. Працюючи в галузі освіти багато років, фахівці відслідковують усі світові новинки, пов'язані з технічними засобами навчання. Зараз у світі відбувається своєрідна революція в технологіях навчання. З'являються нові форми, що немислимі без використання ІКТ, зокрема й мультимедійних.

Термін мультимедіа запозичений з англійської мови, хоч утворений поєднанням двох латинських слів: „multum” – багато і „medium” – зосередження, середовище. Науковці вважають найбільш коректним переклад як „полісередовище”, що складається з продуктів і послуг, які містять інформацію різних типів (візуальну, звукову) та видів (текст, графіка, анімація, відео, мова, музика) [174, с.293]. У повсякденній практиці під *мультимедіа* розуміють *комплекс апаратних і програмних засобів, що дозволяють користувачу працювати в діалоговому режимі з різнорідними даними (графікою, текстом, звуком, відео), які організовані у вигляді єдиного інформаційного середовища.*

Нині в розвинутих країнах є дуже багато мультимедійних продуктів,

що дозволяють ефективно реалізовувати освітню діяльність, зокрема, в низці загальноосвітніх предметів, юриспруденції, медицині тощо. В іноземних публікаціях уже давно вживаються терміни медіаграмотність (*media literacy*), медіакомпетентність (*media competency*), медіаосвіта (*media education*) [218, с.6]. Цікавим є досвід розробки мультимедійних технологій Інституту нових технологій навчання Колумбійського університета (США), де дослідження здійснюють за трьома напрямками: базові проекти для освітніх установ (моделювання віртуального середовища навчання за допомогою мережеских і ММТ), академічні проекти для ВНЗ і дослідних інститутів (проблеми підтримки дослідницьких проектів) і політичні проекти, пов'язані з проблемами фінансування науково-дослідних робіт. Наприклад, проект „Eifell” орієнтований на застосування нових мультимедійних технологій і дозволяє навчальним закладам використовувати цифрові бібліотеки мережі Інтернет, інтегрувати педагогічний досвід, досягати продуктивних результатів у навчальному процесі [174, с.294].

Тенденція до застосування ММТ в освітніх цілях спостерігається також у Росії. В Московському університеті інформаційних технологій усі бажаючі можуть одержати безкоштовне навчання в мережі Інтернет, підвищити свою професійну кваліфікацію або освоїти нову спеціальність. Відвідування віртуальних лекцій вільне. Застосування сучасного обладнання і досконалих способів і засобів передавання даних в Інтернет дозволяє вже нині перейти від режиму „off-line” до „on-line”, тобто реалізувати інтерактивну взаємодію користувачів, що призвело до появи зовсім нової форми навчання - дистанційної [174, с.295].

Значного розповсюдження набули нині пакети, що здійснюють графічні (малювальні) функції та анімаційні (мультиплікація). Особливо популярний пакет (*Corel Draw*, який дозволяє малювати, макетувати видання, будувати графіки та діаграми, демонструвати зображувальні матеріали, редагувати фотографії. Застосування засобів мультимедіа значно змінює роль викладача ПТНЗ. Його робота стає більш творчою. Він може

більше уваги приділяти індивідуальній допомозі учням, розвивати у них дослідницький підхід.

Досвід показує, що для формування професійних умінь учнів доцільно використовувати не лише тексти з гіпертекстовими посиланнями, а й мультиплікацію. Значну користь мультиплікації, яка гарно доповнює пояснення та демонстраційні досліди, підтверджено під час вивчення, наприклад, напівпровідників [117, с.123].

Пошуки реалізації підтримки властивості комп'ютера формувати цілісний образ у поєднанні з усвідомленням можливості об'єднання всередині одного комп'ютера одночасного виведення на екран тексту, високоякісних картинок, відеофільмів, анімації, відтворення звуку, а також покращеного керування голосом, мишкою чи з клавіатури призвели до розвитку технології мультимедіа. Інформаційна технологія мультимедіа, окрім звичайних вербальних текстів включає комп'ютерну графіку (навіть трьохвимірну), анімацію („оживлення” зображення) та звукові ефекти (навіть синхронний звуковий супровід). Більш того – синтезувавши всі ці аудіовізуальні засоби, мультимедіа дає змогу користувачу не лише бути пасивним споглядачем навчальної інформації, а й активно втручатися в її окремі фази, тобто забезпечує інтерактивний (діалоговий) режим роботи.

Значний ефект в інтенсифікації та індивідуалізації навчання мають саме мультимедійні технології та мультимедійні програмні продукти, які розглядаються в навчальному процесі в декількох аспектах: як предмет вивчення учнем; як інструмент учня для досягнення поставленої викладачем мети; як інструмент викладача у його роботі [171, с.153].

Мультимедійні технології в освіті сприяють:

- розкриттю, збереженню індивідуальних здібностей і особистісних якостей учнів;
- формуванню в учнів пізнавальних здібностей, прагнення до самовдосконалення;
- забезпечення комплексності вивчення явищ дійсності,

нерозривності зв'язку між природознавством, технікою, гуманітарними науками та мистецтвом;

- постійному динамічному оновленню змісту, форм і методів навчання і виховання.

Проте ММТ навчання зорієнтовані, насамперед, на використання комп'ютера і відповідно програмного забезпечення в якості засобів навчання. Ця галузь педагогічної діяльності викладача нині ще недостатньо освоєна в навчальному процесі. В перспективі науково-обґрунтоване поєднання досконалих типів комп'ютерів з мультимедійними програмними дидактичними засобами дозволить найбільш повно використовувати педагогічні можливості мультимедіа, орієнтованих на реалізацію таких дидактичних проблем:

- інтенсифікацію та оптимізацію навчального процесу;
- індивідуалізацію і диференціацію навчальної діяльності педагогів і пізнавальної діяльності учнів;
- вдосконалення способів представлення учням навчальної інформації різного виду;
- активізацію пізнавальної діяльності учнів, розвиток їхньої самостійності в розв'язанні конкретних задач;
- об'єктивізацію поетапного та підсумкового контролю результатів навчання і розвитку учнів на основі діагностування знань, умінь, навичок, творчих компонентів діяльності та їх співставлення з цілями навчання з наступним оцінюванням ефективності навчального процесу і (за необхідності) його корекції.

У комплекс мультимедіа входять такі компоненти:

- персональний комп'ютер;
- програвач компакт дисків (CD ROM Drive);
- звуковий контролер (Audio card) з гучномовцями або головними телефонами;
- компакт-диски (CD) з відповідною інформацією;

- відеокамера;
- деякі інші технічні засоби.

Нині майже всі навчальні заклади мають змогу придбати мультимедійні комплекси, що дає нам змогу використати їх на заняттях різної форми. Проаналізуємо феномен ММТ та Інтернет з точки зору наявності в них тих рис, що здатні надати процесу навчання більш ефективну спрямованість.

Мультимедійні системи можуть представляти учню наступні види інформації: текст (у форматах: *.doc, *.txt, *.html); зображення (*.bmp, *.gif, *.jpeg,...); анімовані картинки (*.gif, *.flc, *.fli, *.swf); аудіокоментарі (*.wav, *.mp3, *.au, *.MIDI); цифрове відео (*.avi, *.mpeg) та інші.

Безперечною перевагою і особливістю є наступні можливості мультимедіа, які активно використовуються в представленні інформації:

1) можливість „вільної” навігації за інформацією і виходу в основне меню (укрупнений зміст), на повний зміст або зовсім з програми в будь-якій точці продукту;

2) можливість виділення в супроводжувальному зображенні, текстовому або іншому візуальному матеріалі слів-посилань, за якими здійснюється негайне одержання довідкової або будь-якої іншої пояснювальної інформації, зокрема й візуальної (технології гіпертексту і гіпермедіа);

3) можливість роботи з різними застосуваннями (текстовими, графічними і звуковими редакторами, картографічною інформацією);

4) можливість зберігання значного обсягу самої різної інформації на одному носіїві (до 20 томів авторського тексту, близько 2000 і більш високоякісних зображень, 30-45 хвилин відеозапису, до 7 годин звуку);

5) можливість збільшення (деталізації) на екрані зображення або його найцікавіших фрагментів, іноді в двадцятикратному збільшенні (режим „лупа”) за збереження якості зображення. Це особливо важливо для презентації електро- та радіо- схем і їх окремих вузлів;

6) можливість порівняння зображення та обробки його різноманітними програмними засобами з науково-дослідницькою або пізнавальною метою;

7) можливість здійснення неперервного музичного або будь-якого іншого аудіосупроводу, що відповідає статичному або динамічному візуальному ряду;

8) можливість використання відеофрагментів з фільмів, відеозаписів, функції „стоп-кадру”, покадрового „перегортання” відеозапису;

9) можливість включення в зміст диска баз даних, методик обробки образів, анімації тощо;

10) можливість створення власних „галерей” (вибірок) з інформації, що представляється в продукті (режим „кишеня” або „мої позначки”);

11) можливість „запам’ятовування пройденого шляху” і створення „закладок” на екранній „сторінці”, що зацікавила;

12) можливість автоматичного перегляду всього змісту продукту („слайд-шоу”) або створення анімованого і озвученого „путівника-гіда” по продукту („інструкції користувача, що говорить і показує”); включення до складу продукту ігрових компонентів з інформаційними складовими.

Зоровий канал за своїми можливостями набагато перевершує можливості всіх інших каналів сприйняття інформації людиною. У зв’язку з цим уведення відеоінформації в комплекс навчально-методичних матеріалів для сприйняття навчального матеріалу, його засвоєння і запам’ятовування має виняткове значення. Сучасні ІКТ дозволяють створювати засоби навчання не лише з використанням барвистих ілюстрацій, а й різні види відеофільмів (анімацію, документальне та ігрове кіно).

Документальні відеофільми (фрагменти „живого” відео) зарекомендували себе як найбільш ефективний засіб для первинного знайомства з предметом вивчення. Вони знайшли широке застосування під час демонстрації технологічних процесів, роботи машин. Для пояснення

роботи механізмів, що лежать в основі процесів, які вивчаються, особливо тих, котрі не можуть бути відтворені у вигляді відеофільмів, найбільш відповідним інструментом є анімація (намалювати можна, що завгодно). Для пояснення теоретичних побудов дуже доцільною є так звана анімаційна графіка – графічне розгортання процесів, що вивчаються, заданих, наприклад, аналітично. Сучасні пакети прикладних програм дозволяють графічно зображати досить складні дво- і тривимірні залежності. Фіксація відповідних слайдів, доповнених текстами пояснень і графікою, дозволяє створити прекрасні навчальні матеріали у вигляді анімаційних фрагментів.

Аудіокомпоненти засобів мультимедіа доповнюють і збагачують відео фрагменти. Проте вони можуть мати і важливе самостійне значення, наприклад, як засіб активізації уваги, акцентування на окремі моменти навчального матеріалу. Ще більший ефект дає застосування аудіосупроводу тестуючих фрагментів. Перші проекти з мережевого підключення учнів до віртуальних лабораторій показали перспективність таких технологій. У процесі цього можливе проведення лабораторних робіт і дослідження тих процесів, які в реальних умовах неможливо реалізувати практично або навіть у принципі.

Трансляції словесних та абстрактних задач, а особливо опису процесів, в образну форму, в тому числі з елементами анімації і відеозйомки, оснащення короткими й чіткими описами, суттєво полегшують реалізацію базових операцій. Мультимедіа – програми впливають на поглиблення фантазії та емоційної чутливості, на розвиток здібності пізнавального передбачення, імпровізації, формування естетичних оцінок задачі чи розв'язку, а також дають можливість створювати ефекти інтерактивного спілкування користувача і комп'ютера, інтерактивного навчання. Останнє дозволяє моделювати ситуації реальної взаємодії учня та викладача з контролем, оцінюванням, зворотним зв'язком. Ефективність інтерактивного навчання полягає в тому, що тут учень не затиснутий процедурою контролю і необхідністю підкорятися певній дисципліні комунікації. Це створює ефект

природного включення навчальної діяльності в мотивовану діяльність самого учня, яка керується особистою метою і самостійним пошуком орієнтовної основи засвоєної дії чи організації знань.

Важливим є використання елементів мультимедіа викладачем під час підготовки навчального матеріалу, а також самим учнем під час виконання індивідуальних завдань, курсових і дипломних робіт, що стає доступним завдяки появі численних достатньо простих презентаційних пакетів. Ефект підготовленого таким чином реферата з текстом, музикою, картинками, фотографіями, мовою, елементами анімації дає набагато сильніший дидактичний ефект, ніж переписування з книг та енциклопедій.

Сучасний стан розвитку апаратного та програмного забезпечення й ІКТ дає змогу перевести окремі навчальні курси на якісно новий рівень, що передбачає якнайповніше використання в них мультимедійних технологій. Використання інтерактивних мультимедійних ППЗ дозволяє створювати та підтримувати курси, що будуть реальніше подавати навчальний матеріал та гнучкіше вести опитування (оцінювання набутих знань) учнів і студентів.

Зважаючи на те, що „використання ММТ у навчанні може позитивно впливати на якість комунікативної взаємодії, виступаючи засобом підвищення емоційного фону, зацікавленості у спілкуванні, інструментом більш зручного обміну інформацією, встановлення комунікативних зв'язків на великій відстані, а також засобом організації різних видів навчальної роботи”, О.П.Пінчук [150, с.157] звертає увагу на потенційно небезпечні чинники впливу ММТ на комунікативну сферу. До таких чинників науковець відносить небезпеку обмежування міжособистісного спілкування та зниження рівня грамотності усного і писемного мовлення. Крім того, деякі контролювальні мультимедійні програми досить жорстко реагують на найменшу помилку учня, чим зменшують мотивацію до її використання і навіть сприяють виникненню страху помилки.

Тому, переводячи навчальні курси на мультимедійну основу, ми використовували теоретичні здобутки, котрі полягають, зокрема, в

з'ясуванні найбільш доцільних напрямів використання інтерактивних мультимедіа в навчанні. Ними є такі:

- 1) організація та функціонування навчальних завдань;
- 2) подання навчального матеріалу;
- 3) організація дискусій;
- 4) забезпечення зручного інтерфейсу.

На основі цих напрямів у ПТНЗ проводиться реорганізація навчальних курсів у відповідності з особливостями інформаційних середовищ, наявних комп'ютерних мереж (пропускна здатність каналів зв'язку, кількість потужних ПК у розпорядженні учнів тощо).

Періодично відсіюються одні та адаптуються інші наявні ММЗ. Тут основні проблеми полягають у підборі таких інструментальних засобів, котрі давали б можливість без серйозних затримок (у реальному часі) передавати оцифровані аудіо- та відеоінформацію, котрі, за потреби, можуть інтерактивно доповнювати вже наявні HTML-сторінки кожного з курсів. Маємо на увазі, наприклад, можливість використання технології RealMedia, що базується на stream-технології передачі даних. Крім цієї можливості застосовується програмування JAVA-апплетів, котрі також реально підводять нас до інтерактивних мультимедіа.

Питання ефективності використання процесу створення ММЗ у США досліджує декілька груп дослідників. Група інтерактивних комп'ютерних середовищ високого рівня (Hi-CE) в університеті штату Мічиган розробила засіб створення мультимедіа Mediatext (Hays, Weingard, Guzdial, Jackson, Boyle & Soloway, 1993). Науковці вважають, що замість використання середовища для передаванням студентам інструкцій, необхідно, щоб вони самі використовували це середовище для створення своїх власних інструкцій і одержання в процесі цього знань. Використання Mediatext сприяло набуттю навичок роботи, створені студентами за допомогою Mediatext документи є більш цілісними, ніж звичайний текст із коментарями.

Цей процес потребує від учнів перетворення інформації в авторські

презентації, визначення того, що є важливим, а що ні, розміщення інформації у вузли, з'єднання вузлів інформації за допомогою семантичних зв'язків і прийняття рішень щодо висування ідей. Цей процес має високий рівень мотивації, оскільки авторство втілюється у поданих ідеях. Учням подобається самим контролювати своє навчання, вони розглядають навчальну дисципліну як процес інтерпретації, а не запам'ятовування. Таким чином вони зумовлюють формування глибоких, пов'язаних між собою знань, які можуть краще використовуватися у подальшому навчанні й життєдіяльності.

Дослідження проблем поліпшення навчальних курсів через переведення їх на інтерактивно-мультимедійну основу знаходяться на початковій стадії не лише в Україні, а й у світі. Варто зазначити, що поряд з багатством інструментів та технологій, що пропонуються, не кожний із них реально підходить для створення та підтримки навчальних курсів.

У даний час технічний рівень апаратної частини більшості сучасних ПК повністю відповідає вимогам мультимедіа. З'явилась реальна можливість для більшості користувачів створювати власний мультимедійний контент. Ґрунтовне знайомство з використанням усіх згаданих вище пристроїв тепер може бути забезпечене опрацюванням відповідних посібників [68, с.34] і [192].

Появу в арсеналі викладача апаратних і програмних засобів, які реалізують ММТ, О.П.Пінчук вважає ознакою сучасності і звертає увагу на проблему аналізу дидактичних особливостей засобів мультимедійних технологій у процесі їх становлення [150, с.155]. Необхідність такого аналізу в нашому дослідженні зумовлена тим, що на практиці ще недостатньо реалізований освітній потенціал ММТ.

Розглянемо, насамперед, спеціалізовані мультимедіа-підручники: їх досить багато, вони значно відрізняються від звичайних саме тим, що розраховані на одночасний або послідовний вплив на різні органи сприймання інформації людиною; крім звичайних текстів, таблиць і

нерухомих рисунків використовуються анімації, фрагменти кінофільмів, які доповнюються шумовими ефектами, голосовим мовленням, музикою, в більш складних випадках – явищами так званої віртуальної реальності, коли предмета чи об'єкта в натурі не існує, але ми його відчуваємо і сприймаємо як реальний.

Віртуальна реальність, за визначенням В.Ю.Бикова, це штучно побудований світ, який певним чином відображає і перетворює реальний світ, утворюючи деяке віртуальне середовище. Це світ, у якому можна гнучко змінювати масштаб простору і часу світу реального, створювати і вводити в нього, коригувати в ньому і вилучати з нього об'єкти та процеси віртуального середовища, маніпулювати ними, добудовуючи й адаптуючи цей новий штучний світ до потреб тих, хто його створює та використовує [15, с.86].

З навчальною метою технологія віртуальної реальності була вперше застосована ще в 60-х роках минулого століття, коли за допомогою спеціальних тренажерів пілоти освоювали способи керування літаком. З 80-х років ХХ століття в США стали створюватися принципово нові системи діалогового управління генерованими машиною образами, насамперед для розв'язання завдань підготовки військового персоналу. Нині ця технологія застосовується також у психології, індустрії розваг тощо. Можливо, що в найближчому майбутньому така технологія знайде своє використання і в навчальному процесі.

Очевидно, що створення віртуальної реальності буде особливо доцільним і ефективним у фаховій підготовці тих, чия професійна діяльність пов'язана з екстремальними ситуаціями. Проте середовища віртуальної реальності в навчальному процесі використовуються в Україні вкрай рідко.

Використання ІКТ в освіті, в тому числі й мультимедійних технологій, за рахунок наявності багатьох аналітичних процедур (пошук, сортування, вивірка, порівняння інформації тощо), відкритої структури, дозволяє широко вносити будь-які зміни в зміст навчальної програми в залежності від

результатів її апробації; дає можливості зберігати й опрацьовувати значну кількість різномірної інформації (звукової, графічної, текстової та відео) та компонувати її в зручному вигляді, що сприяє:

- розкриттю та розвитку індивідуальних здібностей учнів;
- формуванню в учнів пізнавальних можливостей, прагнення до самовдосконалення;
- забезпеченню комплексності вивчення явищ дійсності, взаємозв'язку між гуманітарними та технічними науками;
- постійному та динамічному оновленню змісту, форм та методів навчальних процесів [172, с.77].

Навчально-виховний процес з використанням засобів мультимедіа є захоплюючим, оскільки вони одночасно діють на декілька органів відчуття і саме тому викликають підвищений інтерес і стійку увагу аудиторії. Більшість педагогів на Заході вважають, що це є дуже важливим у роботі з новим „відео-поколінням” [184,с.131].

Висновки до розділу 1

Підсумовуючи все, що викладено в першому розділі, можна зробити висновок, що в умовах оновлення змісту професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій важливого значення набуває розробка та впровадження в навчальний процес новітніх підручників, посібників, методик викладання, нового парку обладнання, комп'ютерної та електронно-обчислювальної техніки тощо.

Підвищення рівня вимог до обсягу базових знань і рівня професійної компетентності кваліфікованих робітників зумовлюють необхідність інтенсифікації процесу навчання. Проникнення ІКТ у сферу освіти дозволяє педагогам якісно змінити зміст, методи та організаційні форми навчання. Інформатизація освіти є не лише наслідком, а й стимулом розвитку ІКТ, сприяє прискореному соціально-економічному розвитку суспільства загалом. Використання ІКТ у професійно-технічній освіті, насамперед, пов'язане з комп'ютеризацією навчального процесу, і це дозволяє забезпечити

включення молоді людини в процес міркування, що моделюється за допомогою комп'ютера, завдяки чому засвоєння знань, формування вмінь і навичок здійснюється в умовах опосередкованого комп'ютером спілкування, котре розкриває значні можливості щодо стимулювання творчого мислення учнів, надає можливість викладачу включати велику кількість творчих завдань у навчально-виховний процес.

У сучасних умовах стрімких змін, що відбуваються в суспільстві, набуття учнями ПТНЗ знань, умінь і навичок має бути спрямованим на формування їхньої професійної компетентності, яка є інтегральною якістю особистості, що проявляється в здатності та готовності до професійної діяльності. Найважливішим завданням сучасної професійної освіти українські науковці визначають її переорієнтацію на визначення компетенцій, що забезпечують якість освіти, адекватну вимогам часу. Тому модернізація професійної освіти насамперед пов'язана з упровадженням компетентнісного підходу в навчальний процес, згідно з яким результати навчальної діяльності оцінюють комплексно – на основі знань, умінь, навичок і компетенцій. У сучасних педагогічних дослідженнях компетентнісний підхід розглядається дослідниками як методологічний підхід, де пріоритетною є спрямованість на навчання, учіння, самовизначення та самоактуалізацію.

Робітникам електрорадіотехнічних професій, як і фахівцям інших галузей сучасного виробництва, в умовах інформаційного суспільства потрібна широка база інтелектуальних і технічних знань, щоб мати можливість пристосуватись і досягти успіху в мінливому світі. В умовах інформаційного суспільства особливо важливими стають не стільки конкретні професійні вміння та навички, скільки загальні здібності набувати знань самостійно, використовувати їх для розв'язування значної кількості складних завдань, аналізувати інформацію, виділяти суттєве, мислити критично і прагматично, щоб уміти використовувати в професійній діяльності найсучасніші досягнення з електрорадіотехнічної галузі.

Виходячи із сучасних тенденцій розвитку ІКТ, можна стверджувати, що нині розвиваються засоби, здатні забезпечити процес неперервної освіти всього населення. До таких засобів, насамперед, відносяться ММТ, які стають інструментом для створення сучасних навчальних програм, що є нелінійними програмними середовищами навчання.

Мультимедіа – це робота комп'ютера з багатьма видами інформації, включаючи кольорову графіку високої роздільної здатності, динамічні ефекти, звучання голосів і звуки синтезованої музики, мультиплікацію і, нарешті, повнокольорові відео-кліпи і навіть відеофільми. Під засобами мультимедіа, зазвичай, розуміють комплекс апаратних і програмних засобів, що дозволяють людині, зокрема й учню, спілкуватися з комп'ютером, використовуючи самі різні середовища: графіку, гіпертекст, звук, анімацію, відео.

У мультимедійному навчанні важливо враховувати специфіку навчальної пізнавальної діяльності учня: з однієї сторони, навчання є, насамперед, реальна, тобто конкретна практична діяльність, і вона не може не бути матеріальною, потребує від користувача сформованості особливого стилю мислення, котрий у педагогічній літературі був названий дивергентним. Особливу роль у цьому мисленні відіграють компоненти, які визначають співпрацю людського інтелекту та комп'ютера. Матеріали, що представлені в першому розділі дисертації, детальніше розкриті в працях автора [84], [90].

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО – МЕТОДИЧНІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ РОБІТНИКІВ ЕЛЕКТРОРАДІОТЕХНІЧНИХ ПРОФЕСІЙ

Мета другого розділу – розглянути деякі підходи, організаційно – методичні умови та особливості формування професійних знань, умінь і основних компетенцій майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій засобами мультимедіа.

Аналіз теорії та практики підготовки майбутніх кваліфікованих робітників показує, що найкращий результат досягається за умови застосування компетентнісного, діяльнісного та особистісного підходів. Тому в основу експериментальної методики було покладено всі три підходи.

Складність поєднання професійної освіти робітників з конкретної професії з одночасною орієнтацією їхньої підготовки на ІКТ полягає, насамперед, у тому, що спостерігається розрив у рівні застосування ІКТ у різних навчальних закладах, що беруть участь у підготовці фахівців, а також у відсутності усталених правил застосування методів і засобів ІКТ.

Перша з проблем у нашій практиці розв'язується за рахунок глибшого проникнення ІКТ у загальноосвітні дисципліни. Наприклад, деякі розділи технічного креслення, фізики і математики читаються викладачами з використанням ІКТ. Друга проблема розв'язується за рахунок поєднання програмних засобів універсального застосування (Electronics Workbench, LabView, Microsoft Excel, Microsoft Word, Corel Draw, MathCad, MatLab) і оригінальних розробок. До останніх відносяться всі різновиди програмних продуктів, що забезпечують методичну підтримку навчального процесу: електронні підручники, навчально-тестувальні системи, програми для моделювання, віртуальні лабораторії, засоби для проведення

обчислювальних експериментів.

Заняття з електро- та радіотехнічних дисциплін відрізняються складністю устаткування, що використовується. І тому мультимедійні ППЗ актуальні, насамперед, завдяки можливості спостереження (зокрема анімації) таких фізичних процесів і явищ, які або неможливо провести в аудиторії, або неможливо спостерігати і важко уявити, зрозуміти. Учням з образним мисленням важко засвоїти ці дисципліни, бо вони без „картинки” взагалі неспроможні зрозуміти процес, вивчити явище. Розвиток їхнього абстрактного, логічного мислення відбувається за допомогою образів. А учні з теоретичним типом мислення нерідко відрізняються формалізованими знаннями. Для них мультимедійні програми з відеосюжетами, можливістю управління процесами, рухомими графіками, схемами є додатковим засобом розвитку образного мислення. Обидва види мислення однаково важливі для вивчення електро- та радіотехнічних дисциплін, оскільки, за твердженням сучасних психологів, фізичне мислення є синтетичним, інтегрованим як научно-образним, так і абстрактно-теоретичним.

Для усунення наявних суперечностей пропонуємо модель професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій з використанням ММЗ (рис.2.1). Професійне навчання за експериментальною методикою організовувалось так, щоб враховувати під час формування професійних умінь як традиційні, так і інформаційно-комунікаційні технології. На даному етапі розвитку ІКТ до ефективних шляхів формування професійної компетентності майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій відносимо такі:

- впровадження у навчальний процес сучасних ІКТ;
- створення мультимедійних навчальних посібників, побудованих на засадах професійної спрямованості навчання;
- розроблення завдань текстового контролю знань для змістових модулів;

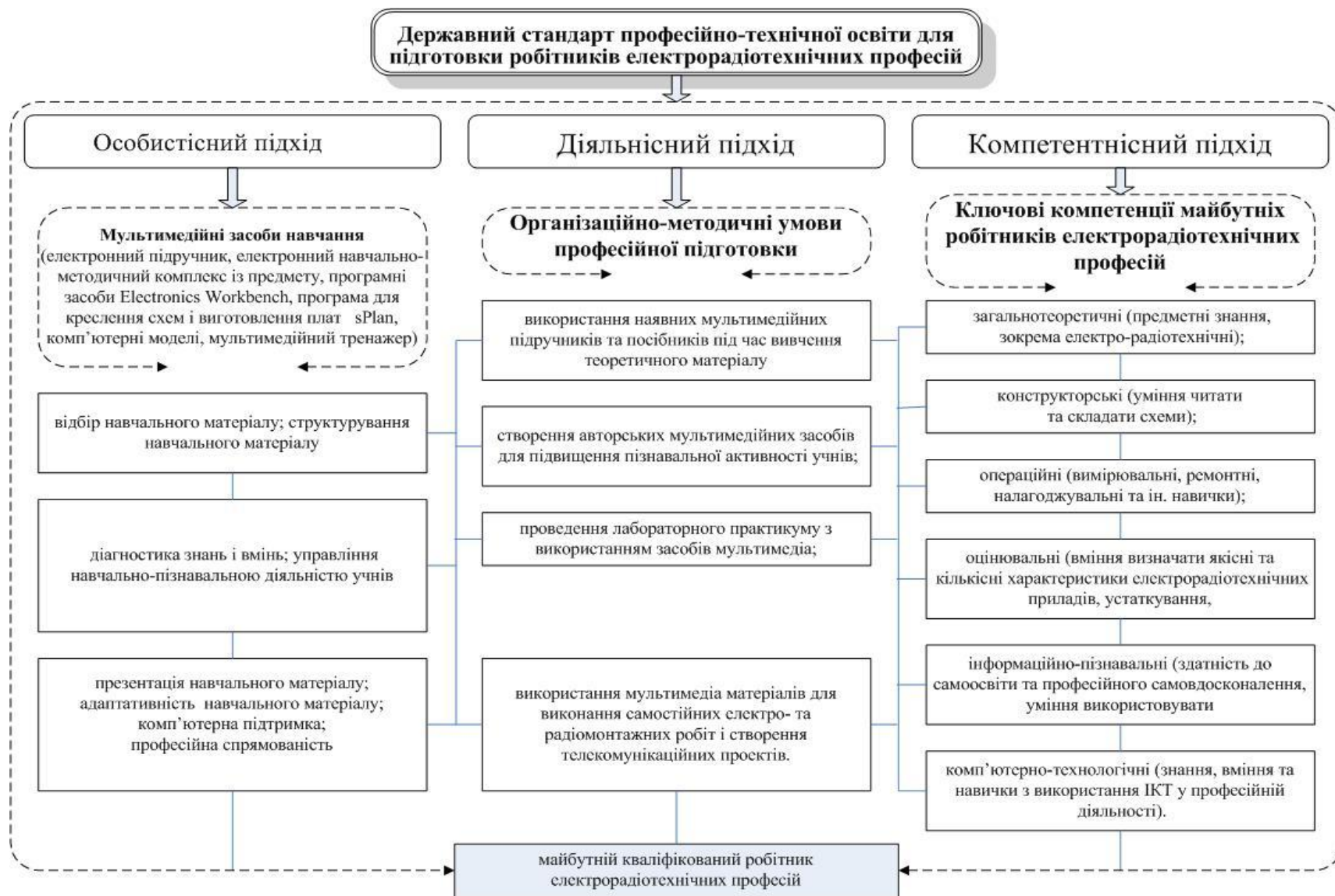


Рис.2.1. Модель професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій

- використання наявних мультимедійних засобів навчання з метою вироблення загальнонавчальних і професійних навичок.

ММТ використовувались для проведення практичних занять, які вимагають від учнів рутинної праці зі здійснення розрахунків; під час вивчення теоретичного матеріалу для більш наочного його представлення; під час проведення лабораторних робіт для демонстрації значення теоретичного матеріалу у практичній діяльності майбутніх робітників, для здійснення контролю знань; для виконання самостійних електро- та радіомонтажних робіт і створення телекомунікаційних проектів.

2.1. Використання наявних мультимедійних підручників і посібників під час вивчення теоретичного матеріалу

Якщо раніше комп'ютер впроваджувався в навчальний процес лише як засіб, за допомогою якого ілюструвався, унаочнювався навчальний матеріал, то нині найчастіше комп'ютер переходить у ранг інструмента пізнання, інструмента побудови знань. Сьогодні засоби мультимедіа та гіпермедіа, електронні посібники та задачники, навчальні програми, автоматизовані навчальні курси, інтелектуальні навчальні системи – все це інструменти, створені для підвищення якості навчання, для стимулювання та організації розумової діяльності учнів, для розвитку їхнього критичного, емпіричного та евристичного мислення, а тому можуть бути використаними для підвищення загальнокультурного, інтелектуального та творчого потенціалу майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій.

Електротехніка та радіотехніка традиційно вважаються складними навчальними дисциплінами з причини високого ступеня вживаних абстракцій і складних математичних викладень, а також використання знань з фізики, хімії та ін. Учні, які вивчають електрорадіотехнічні дисципліни в ПТНЗ, різною мірою підготовлені до засвоєння навчального матеріалу. Аудиторія завжди різнорідна і за здібностями слухачів, і за ставленням їх до

навчальної роботи. Завжди в академічній групі є сильні й слабкі учні. В зв'язку з цим пояснення навчального матеріалу, що орієнтоване на добре підготовленого учня за класичним алгоритмом, який включає докладний послідовний виклад основних положень і доведень, не забезпечує високу ефективність навчального процесу. Монотонне пояснення супроводжується, зазвичай, пониженням активності у значної частини учнів, в основному, з причини втрати інтересу і нерозуміння ними зв'язків між окремими положеннями та висновками. Учні починають відволікатись і негативно впливати на загальну аудиторію.

Тому, необхідними є інші форми презентації навчальної інформації, які б дозволяли підтримувати увагу учнів упродовж заняття. Однією з таких форм, як засвідчує наше дослідження, є використання електронних підручників і посібників.

Крім того, в ПТНЗ спостерігаємо зростання обсягу навчальної інформації та одночасне зменшення часу аудиторних занять, тенденція до якого спостерігається в усіх ВНЗ України. Вихід із ситуації, в якій викладач не встигає охопити весь матеріал, що вивчається, а учень не має можливості освоїти його самостійно, допомагають знайти нові джерела інформації, зокрема електронні підручники та посібники.

Електронним підручником є програмний засіб, що дозволяє представити для вивчення теоретичний матеріал, організувати апробацію, тренування та самостійну творчу роботу, допомагає учням і викладачеві оцінити рівень знань з певної теми, а також містить необхідну довідкову інформацію.

Наочність представлення матеріалу (відео, звук); швидкий зворотний зв'язок (вбудовані тест-системи забезпечують миттєвий контроль учнів за засвоєнням навчального матеріалу; інтерактивний режим дозволяє учням самим контролювати швидкість вивчення навчального матеріалу); можливість швидко знайти необхідну інформацію; сприйняття нового навчального матеріалу відбувається шляхом активізації не лише зору (текст,

колір, статичні зображення, відео, анімація), а й слуху (голос диктора або актора, музичне або шумове оформлення), що дозволяє створити заданий емоційний фон, який підвищує ефективність засвоєння матеріалу, що презентується.

Електронний підручник чи посібник, як правило, виконується у форматі, що допускає гіпертекстове представлення матеріалу і систему навігації, яка дає можливість учню оптимально переміщатися по розділах підручника, по рівнях навчального матеріалу, швидко одержувати необхідний довідковий матеріал, що активізує їхню самостійну пізнавальну діяльність. Застосування мультимедійних засобів, як показує досвід, дозволяє створювати додаткові психологічні структури, що чинять на учня позитивну емоційну дію і сприяють кращому сприйняттю та запам'ятовуванню навчального матеріалу [47, с.123].

Управлінські можливості можуть бути реалізовані через інтерактивність навчання, що передбачає наявність практично миттєвого зворотного зв'язку, самоконтроль своєї навчально-пізнавальної діяльності та здійснення функцій самоменеджменту (вибір особистого маршруту навчання).

Під електронним підручником розуміють таку навчальну систему, що, починаючи навчання з деякого вихідного рівня навченості учня, здатна тестувати знання й уміння та, залежно від результату тестування, вибирати в межах виділених ресурсів управління наступну порцію навчального матеріалу [52, с.18]. Електронні підручники нині часто мають вигляд програмно-методичних комплексів, які дозволяють самостійно вивчати певний навчальний курс і об'єднують у собі підручник, довідник, задачник і лабораторний практикум [171, с.163]. До переваг електронних видань С.О.Сисоєва, наприклад, відносить: можливість використання комп'ютерної графіки, відеофрагментів та аудіосупроводу, а також повнотекстового пошуку та словника незнайомих термінів, зручну систему навігації підручником, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу завдяки

використанню різних видів пам'яті (зорової, слухової, асоціативної), можливість посилання на будь-яке місце тексту, оперативне внесення змін та доповнень, зручність пересилання електронною поштою, компактність збереження у пам'яті комп'ютера або на диску, простий засіб тиражування [171, с.163].

Електронні підручники відрізняються від традиційних підручників на паперових носіях, де інформація представлена послідовно, ще й тим, що учень має змогу сам обирати напрями і темп навчально-пізнавальної діяльності. Зразки електронних підручників можна знайти в мережі Інтернет (рис. 2.2.).

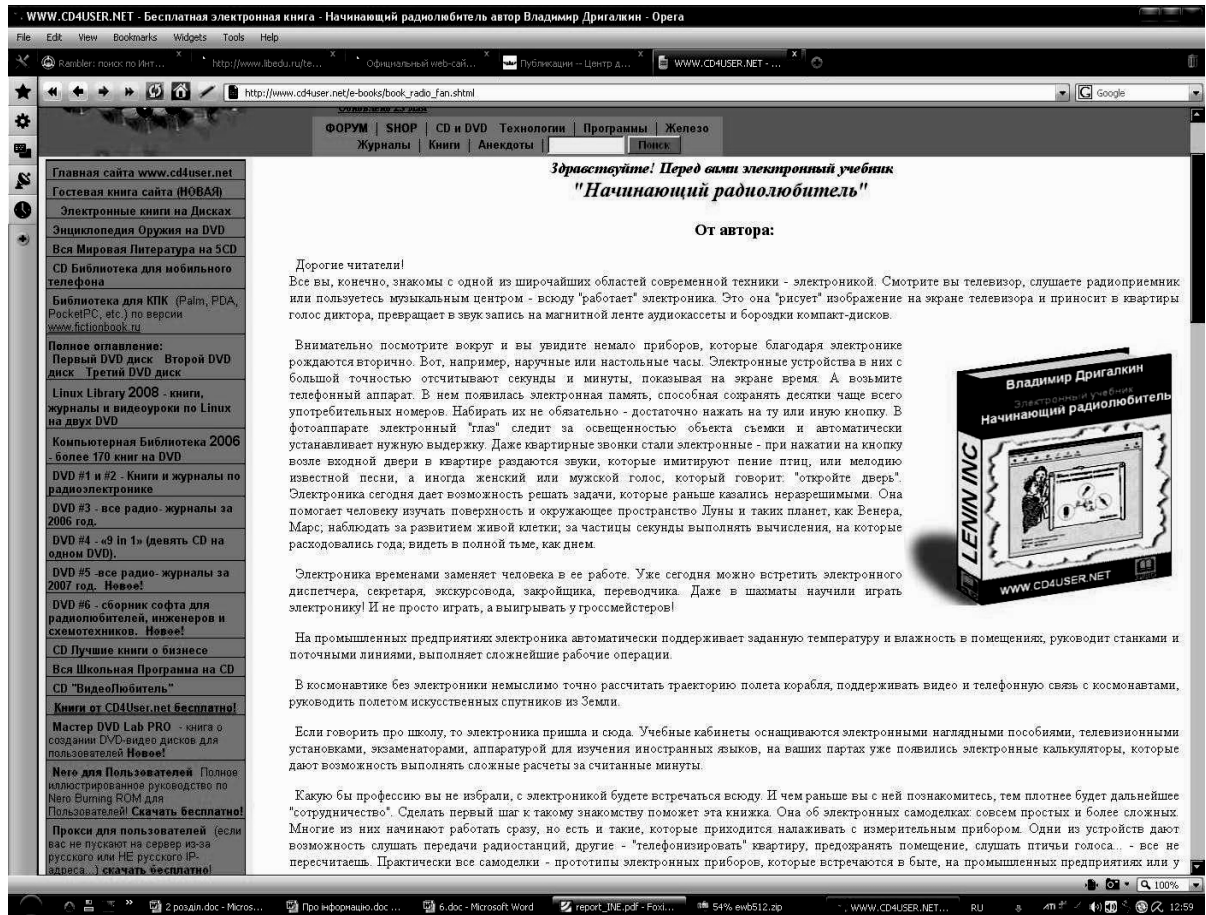


Рис. 2.2. Приклад електронного підручника, розміщеного в мережі Інтернет за адресою <http://www.lenininc.com>

Прикладом електронних підручників на CD-дисках, що реалізують ідеї програмованого навчання з використанням можливостей комп'ютера,

є „Фізика. 1С: Репетитор” [198] (рис.2.3) та „Відкрита фізика” [141] (рис.2.4.) та ін.

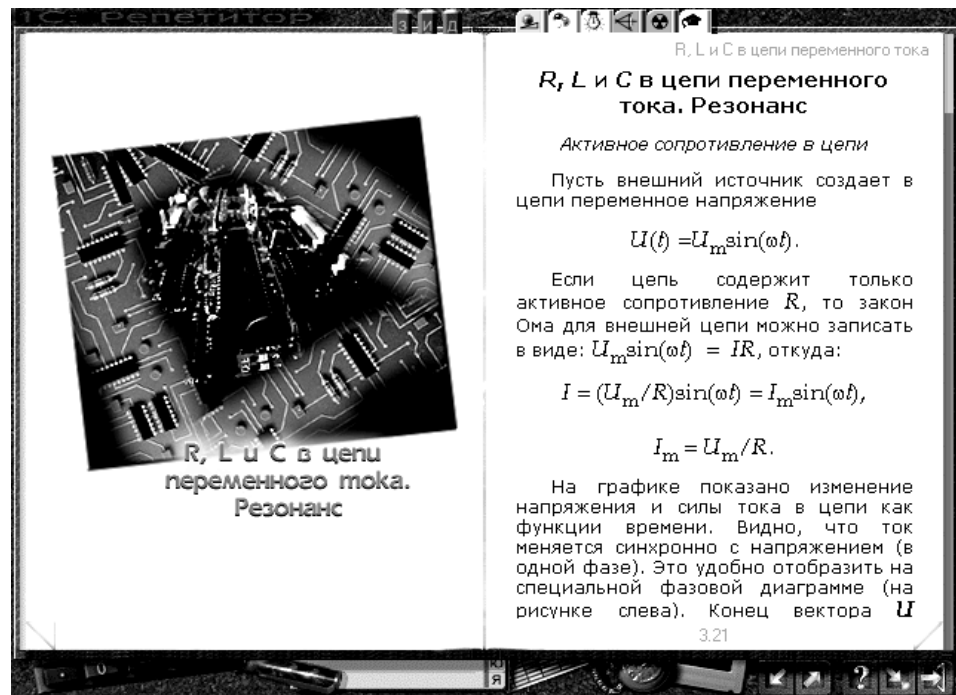


Рис. 2.3. Фрагменты электронного підручника „Фізика. 1С: Репетитор” [198].

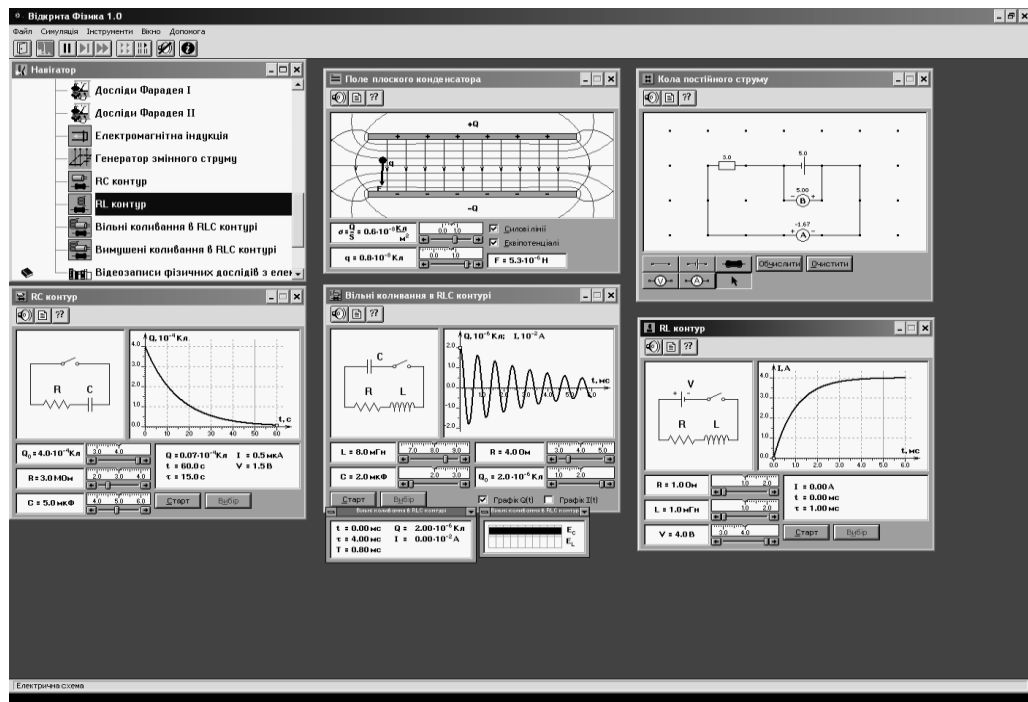


Рис. 2.4. Фрагменты электронного підручника „Відкрита фізика” [141].

Широке запровадження в навчальний процес електронних підручників дозволяє значно збільшити продуктивність і ефективність діяльності як викладачів, так і учнів. Електронний підручник визначають як автоматизовану навчальну систему, котра містить дидактичні, методичні, інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, що дозволяє комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань [184,с.152].

Комбіноване використання комп'ютерної графіки, анімації, живого відеозображення, звуку, інших медійних компонентів – все це дає абсолютно унікальну можливість зробити матеріал, що вивчається, максимально наочним, а тому зрозумілим і таким, що запам'ятовується. Це особливо актуально в тих випадках, коли учень має засвоїти значну кількість емоційно-нейтральної інформації – наприклад, виробничих інструкцій, технологічних карт, нормативних документів.

Електронний підручник акумулює в собі основні навчально-методичні матеріали, необхідні викладачам для підготовки й проведення всіх видів і форм занять відповідно до нормативних вимог. Крім того, він надає широкі можливості для самостійного вивчення навчальних тем, підготовки до занять і одержання додаткової інформації з конкретної навчальної дисципліни. Електронний підручник допомагає учням здійснювати самоконтроль засвоєння матеріалу з навчальної дисципліни, а викладачам – об'єктивно здійснювати поточний і підсумковий контроль успішності учнів.

Зі стрімким розвитком технічних засобів та вдосконаленням програмного забезпечення виникла потреба у розширенні можливостей використання засобів ІКТ у навчальному процесі. Тому для підвищення ефективності та якості навчання доцільно використовувати розробки сучасних передових світових комп'ютерних фірм-розробників технічних засобів навчання та відповідного програмного забезпечення.

На сучасному ринку програмного забезпечення наявна значна кількість навчальних підручників загальноосвітніх, технічних та спеціальних

дисциплін. Проте слід зазначити, що ППЗ для формування професійних умінь, які орієнтовані на використання в навчальному процесі, потребують раціонального поєднання знань з дидактики, психології та програмування; всі вони хоча і дають деталізовану інформацію з вивчення певного курсу, все ж таки не торкаються його професійної спрямованості. Тому з дидактичної точки зору більш ефективним є використання електронних посібників, що мають професійне спрямування.

Прикладом програмного засобу, який можна віднести до електронних посібників з радіоелектроніки в найпростішому вигляді, можна вважати матеріали, розміщені на сайті www.radiokot.ru (рис. 2.5).

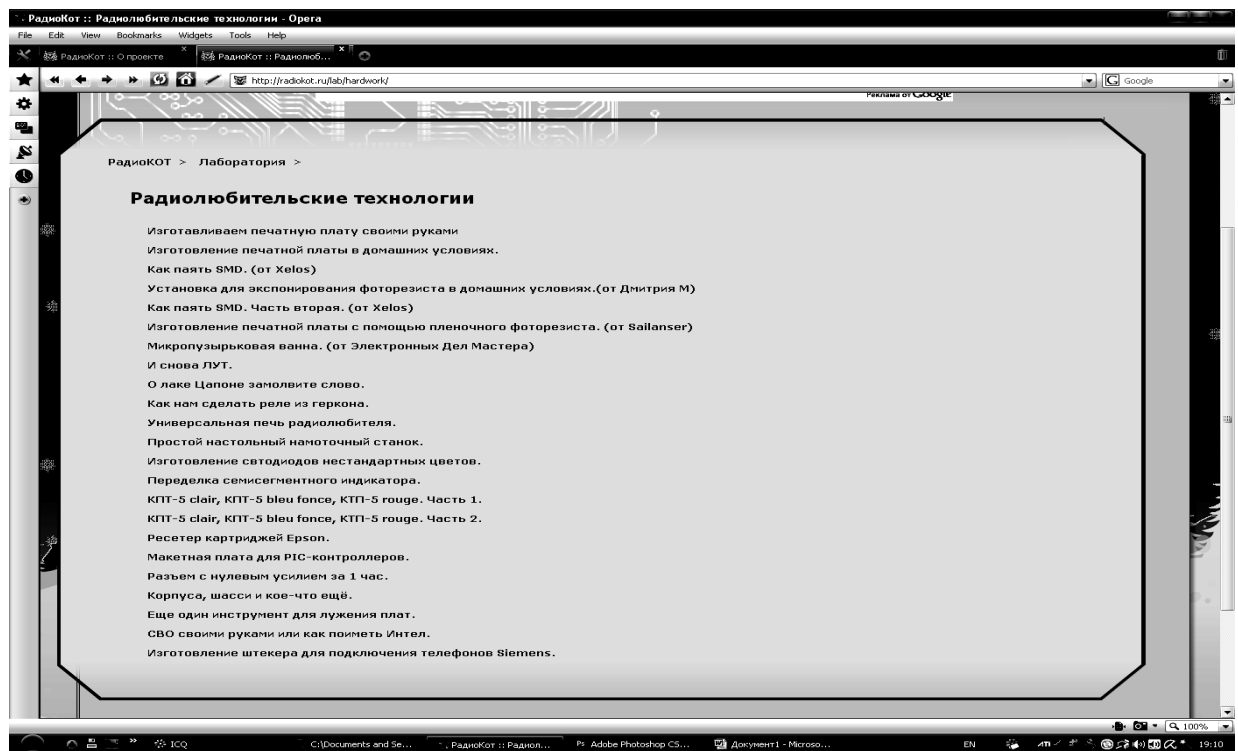


Рис. 2.5. Електронний посібник з радіоелектроніки

Тут для зацікавлених користувачів, якими можуть бути й учні ПТНЗ, представлено:

- значну кількість різноманітних схем і конструкцій, переважно авторських і таких, що випробувані на практиці;
- розділ для початківців, де можна знайти відповіді на різні запитання, що виникають у людей, які тільки тільки взяли в руки паяльник;

- галерею фотографій, яка постійно поповнюється тими, що присилають користувачі;

форум з різними цікавими темами і не менш цікавими людьми.

Цей сайт російськомовний, але привертає увагу тим, що необхідна для початківців інформація на ньому представлена в доступній формі. Фрагменти електронного посібника, що розміщений на сайті www.radiokot.ru, представлені в додатку Б.

Недоліком такого посібника є те, що він є лише цікавим і доступним аналогом посібника на друкованій основі.

Вивчення явищ, процесів, систем, об'єктів, функціонування яких навіть у примітивному вигляді не може бути проілюстроване в навчальному процесі, диктує пошук якісно нових концептуальних ідей у моделюванні для навчання (в т.ч. комп'ютеризованого), оскільки визначає рівень і конкурентну властивість знань, умінь і навичок майбутніх фахівців.

Відомо, що в кожній технічній дисципліні є комплекс наукових знань, які слугують основою, базою її розвитку і таких, що практично не змінюються впродовж досить тривалого періоду часу. Ця основа пов'язує спеціальну дисципліну з фундаментальними науками, сприяючи інтеграції та комплексності знань. Основною метою є навчити учня глибоко розуміти принципи, на які опирається дана дисципліна, і на їх основі розв'язувати різноманітні завдання, котрі висувуються сучасним науково-технічним прогресом. Теоретичні знання будуть безплідними, якщо учень не навчиться застосовувати їх у розв'язуванні конкретних професійних ситуаційних завдань. Таке розв'язання зазвичай багатоваріантне, а в умовах інформаційного суспільства потребує наявності ПК.

Крім того, в організації навчальної діяльності учня (опрацювання змісту навчального матеріалу, розв'язування задач, виконання навчального дослідження та ін.) важливе значення має мотиваційний і операційно-діяльнісний аспект. У психологічній і педагогічній літературі навчальна діяльність розглядається як об'єкт управління, тобто як керована викладачем

система. Керування навчальною діяльністю здійснюється за допомогою відповідних форм і засобів навчального впливу з використанням певних джерел інформації. Відомо, що джерела інформації є різні: некеровані (книги, діафільми, плакати тощо) та керовані, в яких передбачено керування доступом до необхідної інформації, яка, зазвичай, є варіативною за змістом і формою. Комп'ютер є тим ефективним технічним пристроєм, який здатний забезпечити керований доступ до інформації, а також ефективний зворотний зв'язок за умови застосування відповідних технологій і програмних засобів.

Використання комп'ютера як засобу навчання надає значні можливості підвищення ефективності процесу освіти, до яких відносимо:

- новизну роботи з комп'ютером, що викликає в учнів підвищений інтерес до роботи з ним і посилює мотивацію навчання;
- нові можливості подання інформації завдяки використанню графіки, мультиплікації, музики, голосового супроводу і відеотехніки;
- можливість одержання наочності виконаних дій;
- використання ПК створює можливість набагато збільшити кількість типів навчальних та фахових задач, що можна використати в навчально-виховному процесі;
- з'являється можливість залучати молодь до дослідницької роботи;
- здійснювати за допомогою ПК електро- та радіотехнічні експерименти;
- підтримується діяльнісний підхід до навчального процесу;
- можливість індивідуальної роботи з комп'ютерною технікою та використання ПК в сумісній роботі з будь-яким пристроєм;
- можливість утворення локальних мереж та підключення до глобальних мереж, що охоплюють увесь доступний інформаційний простір;
- можливість сумісного використання всіх видів носіїв інформації;
- можливість інтеграції знань, що дозволяє здійснити ефективне взаємопроникнення навчальних предметів між собою;

- використання комп'ютера звільняє учнів від рутинної роботи (наприклад числових обрахунків і графічних побудов, полегшення внесення виправлень до текстів тощо) та надає можливість зосереджувати увагу на найважливіших аспектах навчального матеріалу;
- забезпечується можливість будувати навчання в діалозі, в межах якого учні обговорюють між собою та з викладачем найрізноманітніші аспекти розв'язування навчальних та фахових завдань;
- комп'ютер виявляється дієвим і ефективним засобом підтримки навчально-пізнавальної діяльності в навчальному процесі;
- використання ПК дозволяє забезпечити різний ступінь детермінації управління навчальною діяльністю, передавання управління самим учням, здійснення більш гнучкої стратегії навчання [97, с.36-39].

Основною проблемою в спілкуванні учня з комп'ютером є налагодження зв'язку учень – комп'ютер, одже необхідно підібрати відповідну сукупність засобів і правил, що забезпечують взаємодію між учнем, ПК і програмами, які використовуються в навчальному процесі. Виходячи з вищесказаного, можна виділити дві основні складові такої проблеми: спілкування учня з ПК, спілкування ПК з учнем. Учень має розпізнати інформацію, що подає ПК, проаналізувати її і перейти до введення інформації.

Тому постає необхідність більш широкого застосування таких комп'ютерних технологій, як інтерактивне мультимедіа на основі гіперактивного тексту та інших доступних засобів мови розмітки гіпертексту HTML. До засобів інтерактивного мультимедіа відносять: гіпертекст, графіку, аудіо- та відео фрагменти, аудіо- та відео конференцію. Використання мови HTML несе в собі потенціал на майбутнє. Це означає, що вже зараз можна використовувати на стаціонарному ПК засоби програм-броузерів (Internet Explorer, Netscape communicator та ін.).

У загальному вигляді, електронний гіпертекст (рис. 2.6) – це додаткові посилання до слів або речень основного тексту. В процесі активізації такого

посилання на дисплеї комп'ютера з'являється пов'язаний з даним посиланням текст, або малюнок, розміщений в тому, або ж у іншому документі. Під час роботи з таким документом учень має змогу оперативно одержувати необхідну супутню інформацію для пояснення використаних в тексті термінів, законів тощо.

ММТ дозволяють не лише передавати текст і зображення, а й забезпечують можливість інтерактивної взаємодії з учнями. Під час таких занять здійснюється управління пізнавальною діяльністю учнів, навчальний матеріал презентується у більш доступній формі, учням дається змога вільно обирати темп та послідовність вивчення нового матеріалу. Використання ММТ дає змогу ефективніше розкрити тему, мету та план уроку, акцентуючи на них увагу учнів.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "http://brunus.narod.ru/index.html#d.html". The page title is "Справочники по отечественным электронным компонентам (Datasheets)". The main content area contains a table of diodes with columns for "Наименование", "PDF", "Тип", "I_max", and "U_max, В".

Наименование	PDF	Тип	I_max	U_max, В
КД226		Д	30	200
КД2997, КД2999		Д	200	100
Универсальные, импульсные и высокочастотные диоды				
КД509, КД510		Д	0.2	30
КД519		Д	0.03	30
КД520		Д	0.02	15
КД521, КД522		Д	0.1	75
Высоковольтные столбы				
Д1005 - Д1011		Д	0.3	10000
КЦ103		Д	0.01	2000
КЦ105		Д	0.1	10000
КЦ106		Д	0.01	10000
КЦ108, КЦ109		Д	0.3	6000
КЦ114, КЦ117		Д	0.05	12000
КЦ201		Д	0.5	15000

Below the table, there are sections for "Электронный Архив", "Стабилизаторы Напряжения", and "Сайты по электронике (ссылки)".

Рис. 2.6 Приклад электронного гіпертексту

У результаті широкого впровадження мультимедіа, вдосконалення ПК та їх програмного забезпечення відбувається докорінна перебудова процесу навчання, яке стає якісно відмінним від традиційного. ІКТ вносять зміни та збагачують зміст традиційних дидактичних принципів навчання.

Дослідження, здійснені багатьма науковцями, підтвердили, що широке використання в освіті ІКТ є важливим засобом радикального підвищення ефективності навчання та рівня підготовки робітників загалом [207, с.19]. Застосування ММТ у процесі професійної підготовки майбутніх робітників, у нашому випадку – електрорадіо-технічних професій, також надають можливості поновити, розширити, модернізувати зміст завдяки:

- значному розширенню кола навчальних та технічних завдань, аналіз і розв'язання яких можуть бути включенні до змісту освіти за рахунок використання обчислювальних, моделюючих та інших можливостей ПК;
- збільшенню можливостей і складу навчального експерименту;
- розширенню джерел набуття знань (комп'ютерні телекомунікації та бази даних, довідникові та інші комп'ютерні бази зберігання і систематизації даних) [207, с.21-22].

Використання ММТ в освіті за рахунок наявності численних аналітичних процедур (пошук, сортування, вивірка, порівняння інформації тощо); відкритої структури дозволяє широко вносити будь-які зміни в зміст програми в залежності від результатів її апробації; дає можливості зберігати й опрацьовувати значну кількість різномірної інформації (відео, звукової, графічної, текстової) та компонувати її в зручному вигляді, що сприяє:

- розкриттю та розвитку індивідуальних здібностей учнів;
- формуванню в учнів пізнавальних можливостей, прагнення до самовдосконалення;
- забезпеченню комплексності вивчення явищ дійсності, неперервності взаємозв'язку між гуманітарними та технічними науками,
- постійному та динамічному оновленню змісту, форм і методів навчальних процесів [172, с. 77].

Якщо раніше комп'ютер упроваджувався в навчальний процес лише як засіб, за допомогою якого ілюструвався, унаочнювався навчальний матеріал, то зараз найчастіше комп'ютер переходить у ранг інструмента пізнання, інструмента побудови знань. Сьогодні засоби мультимедіа та гіпермедіа,

електронні посібники та задачники, навчальні програми, автоматизовані навчальні курси, інтелектуальні навчальні системи – все це інструменти, створені для підвищення якості навчання, для стимулювання та організації розумової діяльності учнів, для розвитку їхнього критичного, емпіричного та евристичного мислення, для підвищення загальнокультурного, інтелектуального та творчого потенціалу майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій.

Тривале використання електронних підручників у вивченні електрорадіотехнічних дисциплін дає можливість визначити їх основні функції, що представлені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Функції електронного підручника
з електрорадіотехнічних дисциплін**

<i>Функції</i>	<i>Зміст функцій</i>
Інформаційна	Фіксує обов'язковий предметний зміст і види діяльності учня
Пояснювально-ілюстративна	Забезпечує вербальними або наочними засобами процес навчання
Науково-дослідницька	Сприяє не простому запам'ятовуванню матеріалу, а відкриттю проблем і їх дослідження
Навчально-практична	Забезпечує зв'язок теорії з практикою
Соціально-педагогічна	Забезпечує формування знань, світогляду, естетичних та інших норм поведінки
Трансформаційна	Пов'язана з перетворенням, переробкою знань з урахуванням принципу наступності
Систематизуюча	Забезпечує чітку послідовність і систематизацію викладеного навчального матеріалу
Пізнавально-перетворювальна	Забезпечує перетворення знань, умінь, навичок у діалектиці пізнання істини
Самоосвітня	Формує бажання та вміння самостійно набувати знань
Узагальнювальна	Передбачає аналіз та узагальнення навчальної інформації
Виховна	Забезпечує принцип зв'язку навчання – виховання – формування наукового світогляду
Навчальних завдань	Забезпечує на етапі матеріалізованої діяльності учня виконання навчальних завдань у вигляді схем, рисунків та ін.

Раціоналізуюча	Забезпечує раціональний підхід у представленні навчальної інформації
Інтегровальна	Реалізує відбір і засвоєння знань з різноманітних джерел і наук
Інтерпретувальна	Забезпечує однозначність навчальної інформації
Проектувальна	Забезпечує можливість дій з проектування об'єктів і явищ, що вивчаються
Проблемно-пошукова	Розвиває в учнів прагнення до проблемно-пошукових видів діяльності
Синтезувальна	Забезпечує розумове об'єднання в ціле аналітично досліджуваних навчальних об'єктів
Абстрагування і порівняння	Забезпечує елементи навчального абстрагування і порівняння
Координувальна	Забезпечує найбільш ефективне використання всіх засобів навчання, в т.ч. і позанавчальних
Коректувальна	Передбачає можливість коректування (уточнення) навчального матеріалу
Довідкова	Забезпечує орієнтацію учнів у першоджерелах із навчальних дисциплін
Методична	Реалізує функції керівництва навчанням через підручник
Закріплення	Формує цілеспрямованість видів діяльності учнів під керівництвом викладача
Самоконтролю	Здійснює допомогу учням у міцному засвоєнні обов'язкового навчального матеріалу
Мотиваційна	Формує позитивні мотиви навчання
Стимулювальна	Служить причиною активності учнів у пошуку інформації за межами підручника
Адаптувальна	Забезпечує індивідуалізацію навчання з елементами адаптації до навчальної інформації
Прогностична	Передбачає відбір навчального матеріалу з урахуванням перспективи розвитку науки і галузі
Зворотний зв'язок учень – підручник	Забезпечує одержання відомостей про перебіг процесу навчання (зворотний зв'язок)
Отримання інформаційних відомостей про учнів	Забезпечує одержання інформаційних відомостей про учнів
Системного зв'язку з іншими дидактичними засобами	Регламентує зв'язок учня з іншими засобами навчання

Незважаючи на такий широкий спектр функцій, електронний підручник (навіть найкращий) не може і не має замінювати книгу. Наявність

електронного підручника не тільки не повинна замінювати читання і вивчення навчального матеріалу звичайним способом, а навпаки, спонукати учнів узятися за книгу. Саме тому для створення електронного підручника недостатньо взяти хороший друкований підручник, забезпечити його навігацією (створити гіпертексти) і багатим ілюстративним матеріалом (включаючи мультимедійні засоби) та втілити на екрані комп'ютера. Електронний підручник не має перетворюватися ні на текст з картинками, ні на довідник, оскільки його функція принципово інша.

Як свідчить практика, на уроках електротехніки ІКТ дозволяють розробити певні методичні підходи використання мультимедіа для учнів з професії “Електромеханік з ремонту та обслуговування лічильно-обчислювальних машин”, що спрямовані як на розвиток особистості учня, так і для його підготовки до майбутньої професії в сучасному інформаційному просторі.

Проблеми впровадження засобів мультимедіа у професійну підготовку майбутніх робітників визначають також певні чинники, що гальмують даний процес [182, с.31-32]. У системі підготовки кваліфікованих робітників нового покоління є певні труднощі, що пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням. Необхідне оснащення навчальних закладів досконалою комп'ютерною технікою нового покоління, яка максимально дозволяла б інтенсифікувати навчальний процес; установлення інформаційної мережі для організації колективного користування, поліпшення інформаційного обслуговування процесу навчання та наукових досліджень. Відкритою залишається проблема координації діяльності навчальних закладів стосовно розробки, експертизи, тиражування та розповсюдження програмних засобів і супутніх навчальних матеріалів, орієнтованих на підготовку робітників електрорадіотехнічних професій.

Успіх упровадження засобів мультимедіа в підготовку робітників залежить від комплексного підходу до питання інформатизації освіти, коли комп'ютерна техніка та сучасне програмне забезпечення впроваджуються в

усі ланки навчального процесу. Широке застосування ММТ у навчальному процесі на основі сучасної комп'ютерної техніки і телекомунікаційних засобів створюють найбільш сприятливі умови для саморозвитку особистості лише в тому випадку, коли інформатизація освіти охоплює не окремі дисципліни або форми проведення занять, а буде здійснюватися в рамках спроектованого креативного інформаційного освітнього середовища. Таке освітнє середовище дає можливість кожному учневі максимально реалізувати та розвинути свої творчі здібності [199, с.127].

2.2. Створення авторських мультимедійних засобів для підвищення пізнавальної активності учнів

Погоджуємось із В.Ю.Биковим, що вирішальним чинником, який визначає результативність процесу інформатизації освіти, є не стільки досягнутий науково-технічний рівень комп'ютеризації освіти, скільки якість і обсяг програмних засобів навчального призначення та інших інформаційних навчальних ресурсів [15, с.150]. В Україні створено вже понад сотню програмних педагогічних засобів, але їх ще недостатньо, а якість не завжди відповідає сучасним вимогам [138]. Тому викладачі часто змушені самостійно заповнювати прогалини в методичному забезпеченні, створюючи авторські ПЗ для вивчення окремих розділів навчальних дисциплін.

Створюючи ММЗ, ми намагалися, щоб вони відповідали дидактичним, методичним і психологічним вимогам [1, с.56], а саме:

дидактичним:

- адаптація до індивідуальних можливостей учня;
- розвиток індивідуального потенціалу учня;
- інтерактивність навчання;
- реалізація можливостей комп'ютерної візуалізації навчальної інформації;
- системність і структурно-функціональний зв'язок подання

навчального матеріалу;

- забезпечення цілісності та неперервності дидактичного циклу навчання.

методичним:

- презентація навчального матеріалу на основі поєднання понятійних та образних компонентів мислення;

- виклад системи наукових понять у вигляді ієрархічної структури;

- надання учням можливості виконання різноманітних контролювальних тренувальних вправ.

психологічним:

- презентація навчального матеріалу не лише на вербально-логічному, а й на сенсорно-перцептивному рівні когнітивного процесу;

- врахування віку та специфіки професійної підготовки майбутніх робітників;

- спрямування ММЗ на розвиток логічного та образного мислення учнів.

Проведений аналіз психологічної та педагогічної літератури дозволив сформулювати на основі виділених закономірностей низку концептуальних уявлень про психологічні механізми та умови мотиваційно-емоційної регуляції, які можна враховувати під час побудови будь-якої системи навчання, в тому числі й із застосуванням різноманітних ММТ.

Проте в наявних сучасних навчальних системах не завжди враховуються закономірності мотиваційно-емоційного чинника на різноманітних етапах розгортання навчального процесу. Проте збільшення інформаційного навантаження, раціональна побудова навчального процесу без урахування емоційного чинника призводить до зниження пізнавальної активності учнів.

Як показує аналіз різних навчальних програм, одним із видів регуляції пізнавальної активності виступає емоційне збагачення дидактичного матеріалу. Воно здійснюється за допомогою різноманітних засобів, прийомів,

створюючи на різних етапах навчання емоціогенні ситуації типу раптовості, яскравості, новизни, драматизації і т.ін. Активізація емоційного впливу на учнів за допомогою ММЗ пов'язана з тим, що навчальне середовище створюється на основі поєднання кольору, звуку, анімації. Кожний із цих чинників має досить сильний вплив на емоції, а тому підсилює сприйняття інформації [36, с.30].

Важлива роль у наочному, виразному та емоційному ознайомленні учнів, наприклад із багатьма фізичними явищами та їх використанням у техніці, належить навчальному відео. Воно істотно доповнює електрофізичний експеримент. За допомогою прискореної та уповільненої динаміки можна розглядати швидкоплинні та повільні процеси, які недоступні для безпосереднього спостереження (рух електронів, поширення звуку, лінії електромагнітного поля та ін). На екрані монітора вся аудиторія спостерігає прилади і процеси, які безпосередньо не можуть одночасно бачити спостерігачі (наприклад, дію напівпровідникових приладів).

Стосовно специфіки розробки ІКТ важливим виступає використання адекватних методів, за допомогою яких можна було б моделювати будь-які ситуації на ПК. Сприятливі можливості в цьому плані має мультиплікація, яка дозволяє створити практично всі фізичні ефекти під час презентації навчального матеріалу без обмеження за формою і змістом [121; 123].

У цьому аспекті мультиплікація як комбінований метод представлення дидактичного матеріалу містить значні потенційні можливості стосовно специфіки їх реалізації на ПК, які використовуються в навчанні. Цей метод, що стихійно використовується в сучасних навчальних системах, потребує більш глибокого психологічного опрацювання з метою виділення в його змісті основних емоційних ефектів для цілеспрямованого використання під час розробки програм навчання.

За даними психологічної науки [38; 63; 73; 158], сприймання пов'язане з емоційним станом людини, позитивні емоції сприяють підвищенню ефективності процесу сприймання навчальної інформації. Застосування,

наприклад, музики під час сприймання посилює емоційне забарвлення навчального матеріалу за дотримання наступних умов:

- музика має бути інструментальною, переваги надаються класичним творам;
- характер музики має відповідати характеру завдання: таблиці доцільно сприймати під повільну мелодію, розв'язувати задачі – під ритмічні мелодії.

Наші спостереження показали, що кольорові ефекти впливають на емоційний стан учнів і допомагають викладачу керувати їх емоціями, якщо наочно-ілюстративний матеріал відповідає таким вимогам:

- саме головне й суттєве доцільно виокремлювати червоним, жовтим, фіолетовим та оранжевим кольорами;
- основний зміст виконується в зеленому, синьому, блакитному та чорному кольорах;
- кольоровий контраст мобілізує увагу;
- використання різноманітних геометричних форм подання наочно-ілюстративного матеріалу сприяє виникненню ефекту новизни, контрасту; найбільш мобілізаційний ефект надає кругла, квадратна та прямокутна форми.

Для розробки демонстраційних пакетів до вивчення тем: “Структура діелектриків”, “Структура провідника”, “Електричний струм у металах”, “Електричний струм у діелектриках”, “Електричний струм у вакуумі”, “Електричний струм у газі (коронний, тліючий, іскровий, дуговий розряди)” потрібен редактор, що міг би створювати тривимірні картини кристалічної решітки, розташування вільних і зв'язаних електронів, взаємодію частинок всередині атома. Для розв'язування цього завдання було використано пакет програм для створення динамічного об'ємного зображення „3D StudioMax” або „Animator Pro”.

Під час створення демонстрацій для вивчення тем: “Електричний струм у напівпровідниках (власна, домішкова провідність)”, “p-n-перехід у прямому

і зворотному напрямках”, “Біполярний транзистор” не було необхідності в застосуванні тривимірних зображень. Рациональніше було використати більш простий у використанні графічний редактор.

Для створення електронного посібника нами було вибрано середовище візуального програмування „Visual Basic”, у якому підготовлене програмне забезпечення мультимедійної навчальної програми. Мультимедійна програма побудована за модульним принципом. Для кожного модуля є: декілька довідкових файлів; навчальні програми із засвоєння теоретичного курсу і розв’язування задач; лабораторна робота з програмою для її захисту. Комп’ютер виступає в ролі викладача та порадики з метою формування в учнів цілісної системи знань і вмінь.

Довідкова інформація в кожному конкретному випадку є адресною і призначається для розв’язування конкретного завдання. Поглиблене розуміння суті формули, явища чи процесу досягається за допомогою гіперпосилань. За їх допомогою можна переглянути виведення формули, трактування і сферу застосування фізичного закону тощо. Задачі в навчальній програмі пропонуються за схемою: від простого до складного.

Багаторічна робота з комп’ютеризації навчального процесу привела науковців і практиків до необхідності створення універсального комплексного засобу для структурування викладачами, які викладають різноманітні предмети, навчальних програм із застосуванням мультимедіа засобів. Наочний приклад – це мультимедійна енциклопедія. Тут є все: і відеофрагменти, і звукові ефекти, і гіпертекст, і статичні малюнки. Проте всі ці засоби слугують лише одній меті – представленню інформації, вони не призначені для контролю знань. У той самий час значна кількість контролювальних програм не дозволяє наочно використовуючи відео, звук, текст і статичні рисунки, задавати запитання. А в програмах для розрахунку курсових і дипломних проектів рідко можна зустріти рисунки і креслення.

Є ще одна проблема в цій галузі – на розробку програм витрачається час і гроші. Займатися цим викладачам не вистачає знань мов програмування,

а тим, хто знає – часу, наймати висококваліфікованих програмістів – немає грошей. Проаналізувавши ситуацію, що склалася, ми прийшли до висновку про необхідність створення інструментального засобу для проектування навчальних, контролювальних, розрахункових програм для потреб освіти, тобто з використанням багатих засобів мультимедіа.

Нині назріла необхідність в незалежній експертизі авторських інструментальних засобів з метою створення навчальних програм і тренажерів. Порівняльний аналіз таких засобів дозволив би викладачам-розробникам орієнтуватись у можливостях наявних авторських систем і вибрати необхідну для реалізації виробленої ними стратегії.

Робота над розробкою і створенням мультимедійних навчальних програм свідчить про те, що вони мають забезпечувати високу швидкість перетворення екранних зображень, швидко та адекватну реакцію на дії користувача у вигляді підтверджень, вказівок, підказок, запрошень, звукових сигналів і т.ін., що створює відчуття психологічного комфорту. Підвищенню якості програм сприяють також вдало підібрані кольори, ретельно продумані малюнки і легкість у керуванні.

Застосування ПК у навчальному процесі само собою вимагає більш глибокого вивчення змістової та операційної сторін навчальної діяльності. Крім того, є ще дві обставини, в силу яких потрібен новий підхід до розробки змісту мультимедійного навчання. Перша з них полягає в тому, що застосування мультимедіа дозволить учням у рамках вивчення курсу формувати стратегію розв'язування задач, планувати свою діяльність та інше, тобто дозволить формувати продуктивну активність учнів. Інша обставина полягає в тому, що мультимедіа є засобом не лише навчання, а й розв'язання різноманітних завдань, у тому числі й навчальних. У силу цього актуалізується необхідність корінного перегляду змісту навчального матеріалу, розробки принципово нових шляхів побудови навчальних курсів з використанням мультимедіа як засобу діяльності.

Розроблені нами навчальні системи будуються так, щоб аудіовізуальні

матеріали були розбиті на тематичні розділи і добре структуровані;

- система навігації дозволяє швидко знайти і перейти до будь-якого вибраного фрагмента, зупинити відтворення, повторити і „перегорнути” екрани;

- для ПК, не оснащених звуковими картами, завжди передбачається можливість виклику спеціального текстового вікна, що дублює дикторське озвучування;

- до складу наших систем ми прагнемо включити якомога більший обсяг нормативних документів і довідкових матеріалів: такі програмні блоки також забезпечені системами пошуку;

- усі навчальні системи містять блоки перевірки знань учня, а також програмні застосування, що забезпечує реєстрацію користувача і ведення протоколу навчання.

Розробка електронних підручників, посібників, а тим більше навчально-методичних комплексів у середовищі мультимедіа, є тривалим і дорогим процесом, тому важливо добре уявляти собі всі основні етапи створення комп'ютерного навчального курсу і можливі труднощі на кожному етапі його розробки. На попередньому етапі здійснюється вибір теми мультимедіа-видання для представлення в середовищі мультимедіа. Мають бути виявлені вже наявні мультимедіа-видання з даної дисципліни, визначені передбачувані витрати й час, необхідні для створення мультимедійного комплексу, а також його можливий тираж і аудиторія, якій адресований курс. Тип аудиторії дозволяє визначити загальні вимоги до мультимедіа-видання. Електронні навчально-методичні комплекси мають враховувати особливості навчання, пов'язані з різним рівнем загальної підготовки учнів і рівнем їхніх комп'ютерних знань, що може зажадати введення засобів попереднього тестування для оцінювання наявних знань і підлаштовування системи для оптимального викладу. Мультимедіа-матеріал спеціальної освіти має враховувати рівень підготовки, давати можливість не повторювати вже відомі теми, забезпечувати наявність найостаннішої інформації в даній

предметній галузі.

Будь-який електронний навчально-методичний комплекс має містити електронний підручник, основою якого є:

- текстова інформація;
- демонстраційний матеріал: зображення (фотографії, графіки, діаграми), анімацію (2D або 3D);
- інтерактивно-мультимедійні системи;
- віртуальні лабораторні роботи;
- системи перевірки знань;
- програми-тренажери (навчально-пробні), тести.

Тому на *підготовчому етапі* передбачається написання тексту курсу, підбір ілюстративного та довідкового матеріалу, створення ескізів інтерфейсу і сценарію навчальної програми, а також сценаріїв окремих блоків (анімаційних фрагментів, відеофрагментів, програм, що реалізують комп'ютерне моделювання, блоків перевірки знань тощо). На цьому етапі за бажання (або необхідності) розробляються різні варіанти представлення навчального матеріалу (як за формою, так і за змістом) залежно від психологічного типу учнів. У цьому випадку може виявитися необхідним проведення також і вхідного психологічного тестування. Під час роботи з текстом навчального курсу ми виконували його структурування з визначенням точного переліку всіх необхідних тем, які мають бути викладені в даному курсі, поділом на розділи, параграфи тощо.

Кожний розділ і весь навчальний курс загалом досягнуть мети, якщо спочатку визначено, які знання і навички учень має придбати. Виходячи з цього, ми використовували різні мнемонічні прийоми, включаючи шрифтові виділення, використання графіки, малюнків і мультиплікації. Для цієї мети має сенс підсилити узагальнення висновків: включити перелік основних формул, сформулювати основні положення, скласти таблиці. Текст бажано ретельно відредагувати, щоб не вносити до нього надалі значних змін. Остаточо відредагований текст перетвориться в гіпертекст.

Паралельно з написанням тексту курсу працюємо над сценарієм мультимедіа складової курсу. Сценарій мультимедіа передбачає докладний перелік відповідних компонентів і тем курсу, а також попередній опис його структури, яка реалізовуватиметься надалі. Сюди відносяться: опис анімаційних, аудіо- та відео фрагментів, ілюстрацій тощо. Написання сценарію здійснювалось із урахуванням можливостей вибраного програмного забезпечення і наявних початкових матеріалів. Повний сценарій курсу передбачав використання звичайного тексту і гіпертексту з посиланнями на зв'язані теми, розділи або поняття, на зображення, звуки, відеофрагменти, використання табличної інформації, ілюстративного матеріалу (графіків, схем, малюнків), анімованих малюнків, фотоматеріалів, аудіо- та відеофрагментів, комп'ютерних моделей.

На *основному етапі* працюємо над безпосереднім створенням електронного навчально-методичного комплексу. Зміст у процесі цього має превалювати над формою його представлення. Форма представлення матеріалу має бути якомога строгішою. Сторінка не повинна містити зайвої інформації (графічної або текстової), яка могла б відвернути увагу того, хто читає. Фон має бути монотонним, але необов'язково білим. Перевага надається використанню світлого фону, текст має бути написаний темним кольором, наприклад, чорним або темно-синім. Не варто використовувати темний фон і світлий шрифт – це стомлюватиме очі учнів. Підбираючи гарнітури шрифту, слід виходити з того, що читабельність тексту, написаного гарнітурою без серифів (зарубок), вища, аніж тексту, написаного гарнітурою із зарубками. В процесі цього слід повністю відмовитися від використання дрібних розмірів шрифтових гарнітур.

Включаючи в програму графічні зображення, ми враховували, що сторінки будуть видимими в системах з різною графічною роздільною здатністю та глибиною кольору, і орієнтувалися на апаратні засоби, доступні більшості потенційних користувачів навчальної програми. Використання графічних форматів, що підтримують стиснення зображення (GIF, JPEG та

ін.), дозволить скоротити загальний обсяг навчальної програми.

Анімація надає практично необмежені можливості з імітації ситуацій і демонстрації рухомих об'єктів, що дозволяють передати глядачеві візуальний вираз фрагментів тексту та звуку. Є безліч програмних засобів створення двомірної (2D) і тривимірної (3D) анімації для різних комп'ютерних платформ: персональних комп'ютерів і графічних станцій. Для створення відеофрагментів використовуються програмно-технічні комплекси комп'ютерного відеомонтажу. В процесі цього бажано заздалегідь підготувати бібліотеки зображень і звуків, які можуть знадобитися під час монтажу. Основне навантаження щодо забезпечення якості монтажу несе програмне забезпечення.

Одним із елементів, що активно впливають на сприйняття навчального матеріалу, є звук. Звук може бути присутнім у вигляді фраз, вимовлених диктором, діалогу персонажів або звукового супроводу відеофрагменту. Для роботи із звуком використовують різне програмне забезпечення, що дозволяє програвати, записувати, а також синтезувати звуки.

Створення різних елементів мультимедіа-курсу може здійснюватися паралельно. Їх об'єднання відбувається на *завершальному етапі*. Курс розподіляється на теми, формується система гіпертекстових посилань. Значні обсяги інформації, характерні для навчальних мультимедіа курсів, будуть доступними лише за наявності продуманого інтерфейсу та системи навігації.

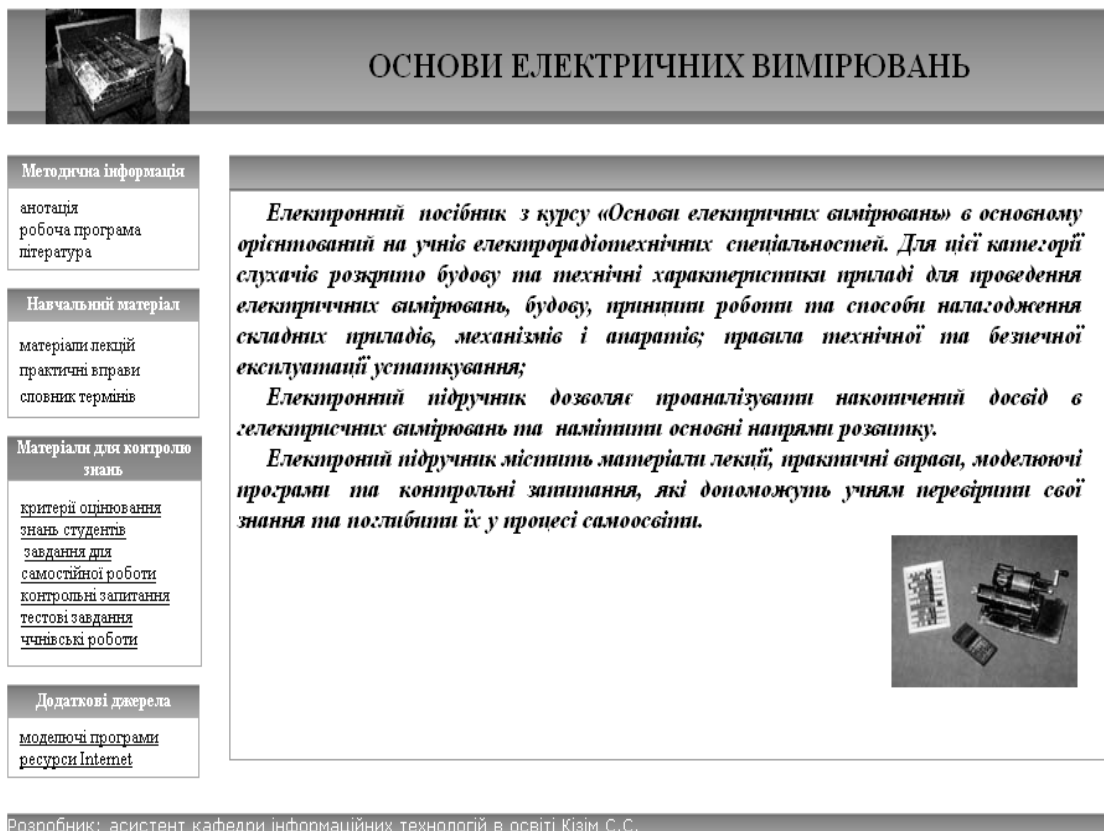
Після проведення завершального етапу відбувається тестування і доопрацювання курсу. Корисним є супровід курсу після його апробації: оперативне усунення можливих помилок, постачання нових додаткових модулів, оновлення довідкової інформації тощо.

У процесі створення мультимедійних видань є ціла низка проблем. *Перше*, написання електронних мультимедійних підручників – робота колективна, головною фігурою є програміст. Тому, практично всім учителям, викладачам, перекривається творчий шлях до створення електронних підручників нового покоління.

По-друге, професія програміста дуже важка та інтелектуальна, за своєю природою часто дуже секретна. Тому програмна архітектура електронних курсів закрита, а відповідно, і закрита їх модернізація навіть для самих авторів.

По-третє, дуже високі витрати на розробку і на технічні засоби і т.ін.

Зазвичай, створення електронного підручника є роботою майже непосильною не лише для викладача, а й для фахівця, який має певний стаж роботи в даній галузі. Розробка мультимедійного видання, призначеного для вивчення певної дисципліни, вимагає спільної роботи групи фахівців, у складі якої обов'язково має бути програміст. Якщо електронний підручник створюється на основі певного конкретного підручника, доцільною є присутність самого автора підручника або хоч би викладача-предметника. Тому в нашому випадку мова йде не про створення високо професійних електронних підручників, а лише про спроби створення окремих програм для вивчення окремих тем.



ОСНОВИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ

Методична інформація
 анотація
 робоча програма
 штература

Навчальний матеріал
 матеріали лекцій
 практичні вправи
 словник термінів


Матеріали для контролю знань
 критерій оцінювання
 знань студентів
 завдання для
 самостійної роботи
 контрольні запитання
 тестові завдання
 ччнівські роботи

Додаткові джерела
 моделючі програми
 ресурси Internet

Електронний посібник з курсу «Основи електричних вимірювань» в основному орієнтований на учнів електрорадіотехнічних спеціальностей. Для цієї категорії слухачів розкрито будову та технічні характеристики приладів для проведення електричних вимірювань, будову, принципи роботи та способи налагодження складних приладів, механізмів і апаратів; правила технічної та безпечної експлуатації устаткування;

Електронний підручник дозволяє проаналізувати накопичений досвід в електричних вимірювань та намітити основні напрями розвитку.

Електронний підручник містить матеріали лекцій, практичні справи, моделючі програми та контрольні запитання, які допоможуть учням перевірити свої знання та поглибити їх у процесі самоосвіти.



Розробник: асистент кафедри інформаційних технологій в освіті Кізім С.С.

Рис.2.7. Головна сторінка авторського електронного підручника

Проектуючи елементи електронного підручника, ми зіткнулися з низкою проблем, серед яких можна виокремити такі:

- швидка стомлюваність під час сприйняття інформації з монітора, особливо, якщо потрібне освоєння значних обсягів за короткий час;
- проблема мотивації учня – збереження інтересу до одержання знань упродовж усього курсу.

Як можливі шляхи розв'язання цих проблем ми рекомендуємо наступне:

1. Полегшення сприйняття та запам'ятовування інформації шляхом максимального моделювання реальних умов сприйняття, коли людина використовує свої органи чуття, потім осмислює інформацію, адаптуючи її в свідомості так, як їй найзрозуміліше.

2. Зниження стомлюваності шляхом вибору найменш дратівливого кольору, розміру тексту, оптимальної кількості інформації, графіки, анімації, звуку.

Тільки тепер, зі значним розповсюдженням ІКТ, ММТ і особливо Інтернету, з'являється шанс якщо не усунути зовсім ці недоліки, то хоч би звести їх до мінімуму. Центральною фігурою процесу навчання і в майбутньому залишиться викладач. ПК відіграватиме важливу, але допоміжну роль; головним завданням використання мультимедіа в освіті є надання викладачу та учню максимальної свободи вибору форм і методів роботи і полегшення передавання знань. ПК має доповнювати, а не підміняти традиційні навчальні посібники (зокрема звичний підручник).

Зі всього сказаного вище робимо висновок, що викладання з використанням засобів мультимедіа неминуче стикається з проблемою інтерпретації фактів, неузгодженістю методологічних позицій авторів підручника і викладача, який, за суттю, є основною фігурою процесу навчання. Тому принциповим завданням стає забезпечення взаємодії викладача з комп'ютерно-орієнтованим підручником. А це можливо лише, якщо підручники відійдуть від традиційної повчальності, і будуватимуться

відповідно до принципів позитивізму, залишаючи простір для осмислення та аналізу фактів самими учнями, якщо навчальний посібник не сковуватиме викладача, а навпаки, надасть йому додаткову свободу. Тільки тоді у будь-якого викладача предметника з'явиться необхідність у використанні електронних підручників.

Для ефективного розв'язання цього завдання до процесу розробки електронних підручників доцільно залучати як мінімум таких фахівців:

- фахівця з предметної галузі, який визначає зміст підручника, виходячи з вимог максимальної інформативності, актуальності, сучасності навчального матеріалу;
- психолога, який має під час розробки структури і дизайну електронного підручника забезпечити врахування психологічних можливостей і особливостей учнів з тим, щоб створити обстановку психологічного комфорту;
- методиста, який визначає методику навчання з урахуванням специфіки комп'ютерного навчання;
- дизайнера, художника, аніматора для естетичного оформлення мультимедійних можливостей електронного підручника;
- програміста з розробки програмних засобів реалізації проекту.

У нашій практиці на певних етапах здійснювались проміжні апробації за участю майбутніх користувачів, наприклад викладачів-предметників. Це дозволило відстежувати виконання різних вимог, що висуваються до навчальних систем. Наприклад, ергономічні вимоги візуального сприйняття інформації стосуються розбірливості шрифтів, відсутності неприємних відчуттів у процесі динамічного відтворення графічних матеріалів, правильного розташування інформації в полі сприйняття, відсутності колірного дискомфорту, оптимізації яскравості графіків стосовно до фону тощо. Важливими вимогами є простота використання інструментальних засобів для роботи з навчальною системою. Ці та інші моменти ми виявляли саме шляхом апробації з тим, щоб оперативно внести відповідні зміни до

комп'ютерного продукту, що розробляється.

Викладач має пам'ятати, що в душі учня борються різні мотиви. Завдання викладача не примушувати учня вчитися, а заохочувати. Досягти цього можна лише вмілою організацією навчального процесу, а саме: чітке структурування навчального матеріалу на уроці; логічне та яскраве пояснення, практична діяльність учнів; розширення навчального середовища за рахунок природи і соціальної інфраструктури. В такій моделі викладач перестає бути просто „ретранслятором” знань, а є співтворцем сучасних, позбавлених повчальності й проповідництва технологій навчання. Більше того, вже з'явився новий напрям діяльності педагога – розробка ним самим мультимедійних навчальних програм, зокрема електронних посібників та систем контролю знань.

Викладачу надається можливість здійснити конструювання змісту навчання на основі таких властивостей інформації: корисності, кумулювання, старіння, повторюваності, компактності, залежності методів пізнання від способу одержання, накопичення, переробки і зберігання інформації.

Врахування цілей навчання і властивостей інформації досягається розбиттям інформації на два принципово різні блоки. Перший із них визначає матеріалізацію цілей, що передбачають формування в учнів знань, умінь, навичок, світоглядних, поведінкових, творчих якостей у відповідності з професійною спрямованістю навчального курсу. Його зміст відбирається на основі комплексу загальнодидактичних принципів. Другий блок реалізує цілі навчання, пов'язані з використанням ПК, і зумовлюється специфікою взаємодії людини і машини. У цьому процесі суттєво те, що ПК, будучи засобом інтенсифікації інтелектуальної діяльності людини, не здатен підмінити творчу людську думку. Він дозволяє швидше та якісніше розв'язати задачу, але постановка, формалізація, алгоритмізація, програмування є нормами діяльності працюючої з комп'ютером людини. Ця особливість вимагає проведення відбору змісту другого блоку у відповідності

з сукупністю спеціальних дидактичних принципів політехнізму, утилітаризму, формалізації, алгоритмизації, системності, практичної спрямованості.

Найбільш цікавим прикладом може служити програма PowerPoint фірми Microsoft. Хоча презентаційні програми слугують, в основному, для передавання інформації в одному напрямі – від програми до споживача, а дії користувача зводяться до навігації, самостійне створення викладачами мультимедійних уроків за допомогою презентацій зможе розв'язати проблему відсутності програмних продуктів українською мовою та специфічних для даного конкретного навчального закладу та професії [45, с.277].

Програмні засоби, що розробляються в нашій практиці, орієнтовані, насамперед, на індивідуалізацію навчання, на розвиток навичок до самоосвіти і набуття знань. Застосування ІКТ забезпечення особистісно зорієнтованої освіти, коли учень розглядається як основна цінність освітнього процесу, і спрямоване на розвиток інтелекту і навичок самоосвіти. Важливою особливістю програмних продуктів, що розробляються викладачами, є їх спрямованість на індивідуалізацію освіти.

Створюючи власні електронні ресурси, викладачі дотримуються таких вимог:

- дидактичних (науковість, доступність, проблемність, наочність, активізація, систематичність і послідовність, міцність засвоєння, єдність навчання, розвитку та виховання);
- специфічних (адаптивність, інтерактивність, візуалізація, інтелектуальний розвиток, системність, повнофункціональність, цілісність і неперервність);
- методичних (взаємозв'язок і взаємодія, різноманітність тренування);
- психологічних (вербально-логічне й сенсорно-перцептивне сприйняття, стійкість і перемикавання уваги, пам'ять, теоретичне понятійне й

практичне наочно-дієве мислення, уява, мотивація, врахування віку);

- технічних (надійні й універсальні ПК, периферія, різні носії);
- мережевих (архітектура „клієнт-сервер”, телекомунікації, мережеві освітні ресурси та Інтернет-навігатори, засоби адміністрування процесу навчання, колективної роботи, зовнішнього зворотного зв’язку);
- ергономічних (дружність, можливість вибору темпу, послідовності, адаптація до індивідуума);
- естетичних (впорядкованість, виразність елементів, кольору, розміру, розташування).

Використання середовища програмування HP VEE (Hewlett-Packard Visual Engineering Environment) дозволяє допомогти у дотриманні цих вимог. Середовище програмування HP VEE [227] є представником так званих графічних програмних середовищ GPL (Graphical Programming Languages). Відмінною рисою GPL стосовно до будь-якої алгоритмічної мови є те, що написання програми полягає не в написанні тексту, що складається з певної послідовності програмних кодів, а у виборі з пропонованих необхідних об’єктів введення, обробки і виведення інформації, їх з’єднанні між собою та налаштування властивостей цих об’єктів під конкретні завдання. Таким чином, написання програми полягає практично в складанні її блок-схеми алгоритму. Середовище програмування HP VEE відрізняється простотою освоєння.

Серед значної кількості продуктів для створення електронних підручників можна виділити: Authorware Attain ® американської фірми Macromedia та ToolBook II Instructor ® (Assistant ®) американської фірми Asymetrix. Ці середовища дозволяють створювати професійні мультимедійні електронні видання зі значною кількістю функціональних можливостей та з довільним засобом доставки матеріалу до слухача (Web, LAN, CD-ROM). Проте, наш досвід використання цих продуктів показав, що вони чудово підходять для розробки CD-ROM-підручників та підручників, які використовуються в межах корпоративної локальної мережі. Для створення

повноцінних on-line видань вони не підходять (принаймні для використання в наших Internet каналах) з причини великого обсягу та потреби встановлення спеціального програмного забезпечення для перегляду матеріалу (Web-plugins). Цю проблему можна вирішити, використовуючи звичайний HTML для представлення матеріалу. Але, йдучи таким шляхом, ми втрачаємо функціональні можливості, які саме й відрізняють електронні видання від паперових. Тому ми розробили новий тип електронних підручників, які будуються з використанням HTML та Java-апплетів. Таким чином поєднуються всі головні можливості мультимедійних підручників і невеликий розмір звичайних HTML-видань. Перелічимо їх головні функціональні можливості:

- використання комп'ютерної графіки, відео фрагментів та аудіо супроводу підвищує ефективність засвоєння матеріалу завдяки впливу на різні механізми сприйняття людини;

- навігація електронним підручником відбувається за допомогою дерева змісту, що дозволяє швидко пересуватися навчальним матеріалом та одночасно бачити весь зміст підручника (за бажання дерево змісту може бути схованим, звільнивши таким чином місце на екрані монітора для навчального матеріалу);

- наявна можливість повнотекстового пошуку в електронному підручнику з використанням логічних операторів AND та OR;

- досить зручно використовувати індексний пошук, у який внесено терміни, за якими найбільш часто відбувався пошук;

- в електронному підручнику можуть бути представлені тести будь-якого вигляду: Single Choice – учню потрібно обрати одну правильну відповідь з декількох; Multiple Choice – учню потрібно обрати декілька правильних відповідей із багатьох; Short Text – введення відповіді з клавіатури; Drag and Drop – тип тестів на упорядкування будь-яких елементів у потрібній послідовності; Hot Object – вибір окремих графічних об'єктів. В кожному тесті можна окремо змінювати умови складання: обмежувати

кількість спроб та час складання тесту. Після складання тесту учень одержує відомість про свою успішність: кількість правильних і неправильних відповідей, час, витрачений на складання тесту, та відповідну оцінку.

Наявна значна кількість систем, призначених для створення електронних тестів і проведення тестування. Основними недоліками цих систем є такі:

- використання альтернативних відповідей типу „Так/Ні”, або вибір однієї правильної відповіді, де інші неправильні, підвищує ймовірність вгадування правильної відповіді;
- дуже „слабкі” мультимедійні можливості, а отже низька якість засвоєння навчального матеріалу – не використовуються зорова, слухова, асоціативна та інші види пам’яті;
- швидка втомлюваність користувача.

Розробляючи нашу власну систему „Мультимедійні тести”, ми намагались уникнути недоліків багатьох наявних систем. Наведемо короткий перелік основних можливостей системи „Мультимедійні тести”:

- для кожного тесту є можливість вказати шкалу оцінювання результатів тесту;
- кількість запитань у тесті практично необмежена;
- для кожної відповіді є можливість задати розгорнуте пояснення, а також реакцію інтерактивного помічника;
- наявна можливість архівації тестів для зберігання або переміщення на інші комп’ютери (експорт/імпорт);
- підтримка режиму підготовки (самоконтролю), формування звітів.

Процес створення тестів не потребує навичок програмування, розуміння концепцій баз даних тощо. Тому цю систему можуть застосувати викладачі, які мають лише елементарні навички користувачів ПК.

У середньому в кожному підручнику розробляється 300 тренувальних і 120-150 контрольних тестів, не менше 10 відеолекцій, 150-200 позицій

гласарію, 10-20 персоналій (розгорнені біографії науковців, які здійснили значний внесок до розвитку науки з теми, що вивчається), декілька десятків літературних джерел з анотаціями та адресами Інтернет-сайтів.

Електронний підручник має максимально полегшити розуміння і запам'ятовування (причому активне, а не пасивне) найбільш істотних понять, тверджень і прикладів, залучаючи до процесу навчання інші, ніж звичайний паперовий підручник, можливості людського мозку, зокрема, слухову та емоційну пам'ять.

У процесі створення та використання електронного підручника в нашій практиці розв'язувались такі завдання: відбір навчального матеріалу; структурування навчального матеріалу; формування ієрархії цілей у когнітивній сфері; розробка методів і засобів діагностики знань і вмінь; розробка моделі управління навчально-пізнавальною діяльністю.

Для найбільш ефективного виконання цих завдань під час створення електронного підручника ми керувалися принципами, що запропоновані в [37, с.17-25]:

1. *Принцип квантування*: розбиття навчального матеріалу на розділи, що складаються з модулів, мінімальних за обсягом, але замкнених за змістом.
2. *Принцип повноти*: кожний модуль містить такі компоненти:
 - теоретичне ядро;
 - контрольні запитання з теорії;
 - приклади;
 - завдання і вправи для самостійного вирішення;
 - контрольні запитання з усього модулю з відповідями;
 - контрольна робота;
 - контекстна довідка (Help).
3. *Принцип наочності*: кожен модуль складається з колекції кадрів з мінімумом тексту і візуалізацією, що полегшує розуміння й запам'ятовування нових понять, тверджень і методів.

4. *Принцип розгалуження*: кожен модуль пов'язаний гіпертекстними посиланнями з іншими модулями так, щоб у користувача був вибір переходу в будь-який інший модуль. Принцип розгалуження не виключає, а навіть припускає наявність переходів, що реалізують послідовне вивчення предмету.

5. *Принцип регулювання*: учень самостійно керує зміною кадрів, має можливість викликати на екран будь-яку кількість прикладів, вирішити необхідну йому кількість завдань за рівнем складності, що задається ним самим або визначається викладачем, а також перевірити себе, відповівши на контрольні запитання і виконавши контрольну роботу заданого рівня складності.

6. *Принцип адаптивності*: електронний підручник допускає адаптацію до потреб конкретного користувача в процесі навчання, дозволяє варіювати глибину і складність матеріалу, що вивчається, і його прикладну спрямованість залежно від майбутньої спеціальності учня, відповідно до потреб користувача генерує додатковий ілюстративний матеріал, надає графічні та геометричні інтерпретації понять, що вивчаються.

7. *Принцип комп'ютерної підтримки*: у будь-який момент роботи учень може одержати комп'ютерну підтримку, що звільняє його від рутинної роботи і дозволяє зосередитися на суті матеріалу, що вивчається в даний момент, розглянути більшу кількість прикладів і розв'язати більше завдань. Причому комп'ютер не тільки виконує громіздкі перетворення, різноманітні обчислення та графічні побудови, а й здійснює математичні операції будь-якого рівня складності, якщо вони вже вивчені раніше, а також перевіряє одержані результати на будь-якому етапі, а не тільки на рівні відповіді.

8. *Принцип структурності*: електронний підручник виконаний у форматах, що дозволяють компонувати їх у єдині електронні комплекси, розширювати і доповнювати їх новими розділами і темами, а також формувати електронні бібліотеки.

З урахуванням цих принципів нами було розроблено електронний

підручник з курсу „Основи електричних вимірювань” [93].

Інформаційний матеріал, який міститься в підручнику, доповнюється програмними засобами, що забезпечують індивідуалізацію і керуваність процесом навчання. Один із перспективних напрямів вдосконалення такого підручника – створення підручників різних модифікацій, які не мають друкованого аналога та існують тільки в електронному вигляді. Потрібна їх розробка і широке тиражування.

Створюючи електронний підручник, ми намагались дотримуватись умов, розроблених у психологічній та дидактичній літературі, які полегшують учням процес сприймання навчального матеріалу. Зокрема було враховано, що сприймання об’єктів полегшується, якщо вони розташовані в певній системі, яка вимагає мінімальних зусиль з боку органів чуття, зокрема:

- схеми та таблиці доцільно розташовувати в горизонтальному напрямі;
- інформативність схеми або таблиці повина зростати зліва направо, тому найбільш вагомий матеріал слід розташовувати праворуч.

На підставі аналізу умов, що полегшують учням процес сприймання навчальної інформації та факторів впливу емоційного стану людини на ефективність сприймання, нами запропоновані загальні підходи до організації цього процесу:

1. *Актуалізація опорних знань.* За допомогою системи завдань актуалізуються знання, вміння та навички, на підставі яких формуються нові знання та засоби діяльності, тобто створюється готовність учнів до сприймання нової інформації.

2. *Попередня підготовка до використання електронного підручника.* Перед учнями чітко ставиться завдання, як і в якій послідовності слід здійснювати пошук необхідної інформації, вказуємо на прийоми перегляду та прослуховування окремих фрагментів підручника, порядок вивчення властивостей об’єкту з метою надання сприйманню характеру

цілеспрямованої та керованої діяльності. Створюємо позитивний емоційний фон шляхом застосування музичних творів.

3. Презентація навчальної інформації.

4. Організація в процесі сприймання активної розумової діяльності з відокремлення суттєвих ознак об'єкту, що вивчається, усвідомлення виділених ознак шляхом спеціальної системи завдань, яка реалізує поставлене навчальне завдання з мінімальними затратами часу та розумових зусиль. Застосовуються прийоми порівняння під час спостерігання з урахуванням психологічної закономірності про те, що відмінності між предметами (ситуаціями) притягають до себе увагу більше, ніж схожість; легше спостерігаються одиничні відмінності серед багатьох рис схожості, ніж навпаки.

Запропонована нами методика дозволяє створювати гнучку систему навчання та контролю знань учнів. Вона дає можливість вводити зауваження, повертатися на початок розрахунків, у разі помилки у виборі варіанту відповіді давати відповідні пояснення, посилення на літературу або відповідні фрагменти електронного підручника, здійснювати аналіз відповіді.

Навчання застосуванню теоретичних знань здійснюється таким чином:

1. Учень одержує завдання, що вимагає ухвалення нестандартного рішення при розробці складного алгоритму.
2. У завданні вказуються номери запитань, відповіді на які полегшують вирішення задачі.
3. Довідкова система містить структурні фрагменти рішення, які учень має знайти, видозмінити, а потім об'єднати в шуканий алгоритм.
4. Усю інформацію учень отримує з екрану монітора не в автоматичному режимі, а управляючи вибором необхідних питань, фрагментів самостійно.
5. Викладач співробітничав із учнем на етапі відповідей на запитання.

Практика показує, що навчання з використанням гіпертекстової технології забезпечує кращу навченість не лише завдяки наочності поданої інформації. Використання динамічного гіпертексту дає змогу діагностувати

підготовку учня, а потім автоматично вибрати один із можливих рівнів вивчення даної теми. Гіпертекстові навчальні системи подають інформацію так, що і сам учень, керуючись графічними чи текстовими посиланнями, може використовувати різні схеми роботи з матеріалом. Усе це створює умови для забезпечення диференційованого підходу до навчання [184,с.163].

У навчальному процесі за допомогою створеного нами електронного підручника користувач може: одержати дані про навчальну програму і тематичний план навчальної дисципліни, логіку вивчення тем і послідовність занять; проводити усі форми і види занять із навчальних дисциплін, застосовуючи комп'ютерну техніку; переглянути, вивчити чи повторити навчальний, методичний та інформаційний матеріал; наочно демонструвати (на дисплеї комп'ютера чи на екрані) дидактичний матеріал і наочність (схеми, малюнки, таблиці, графіки, текст), що сприяє його образній подачі і значно підвищує ефективність сприйняття і засвоєння навчальної інформації; здійснити в автоматичному режимі самоконтроль (з виставленням оцінок) засвоєння змісту навчальних тем і дисципліни в цілому, а також одержати рекомендації з додаткового вивчення недостатньо засвоєних навчальних тем; одержати інформацію про рекомендовану навчальну, наукову і методичну літературу; роздрукувати (а за необхідності і допрацювати) типові плани проведення занять і методичні розробки з усіх тем і видів занять; розмножити матеріали для роздавання учням (плани, таблиці, завдання тощо), необхідні для проведення занять; мати доступ до різноманітних баз даних; індивідуально одержати методичні рекомендації щодо проведення тих чи інших форм навчальних занять; одержати дані про деякі інформаційні технології, які можна застосувати в навчальному процесі.

За прогнозами науковців, використання засобів ІКТ спричинить багато технологічних нововведень в освіті. Адже кожний викладач працює над оригінальними методиками і стилями роботи, збільшує частку практичної роботи учнів, створює умови, за яких учень опираючись на теоретичні знання змушений прийняти нешаблонне рішення в розв'язанні фахових завдань.

Наприклад, викладачі Вінницького міжрегіонального вищого професійного училища у фаховій підготовці учнів з професії “Електромеханік з ремонту та обслуговування електронно-обчислювальних машин”, зокрема в процесі викладання „Електротехніки з основами електроніки”, впроваджують у навчальний процес графічний планшет та Web-камеру. Інтерактивність даних засобів створює сприятливі умови для навчального діалогу, одним із учасників якого є засіб ІКТ. У процесі такого діалогу використання засобів мультимедіа дозволяє в певних межах керувати представленням інформації, учні можуть індивідуально одержати досліджувані результати, а також встановлювати швидкість подання матеріалу, кількість повторень та інші параметри, що задовольняють індивідуальним потребам учня. Всі ці чинники впливають на інтелектуальний потенціал учнів, на формування умінь самостійно одержувати знання та здійснювати дослідницьку діяльність в процесі розв’язування фахових завдань.

Комп’ютерне управління самостійною навчальною діяльністю і педагогічне оцінювання її результатів вимагає передбачення викладачем відповідних критеріїв і застосування спеціальних оцінювальних програмних модулів. Слід зазначити, що мова розмітки документу з розвитком комп’ютерної техніки постійно удосконалюється. Сучасний варіант HTML має можливість інтеграції додаткових модулів, створених на інших мовах програмування. Це дає змогу вносити діагностичні скрипти та програми контролю, які функціонально не відрізняються від спеціально створених для такого використання програм, що значно розширює можливості даної технології. Такими засобами є Javascript, Perl, Vbscript та ін.

Для більшої достовірності та валідності педагогічної оцінки навчальної діяльності недостатньо тільки результатів комп’ютерного тестування. Тут необхідний зворотний зв’язок між учнем і вчителем, а саме: контроль самого процесу діяльності щодо розв’язування поставленого перед учнем завдання. Аналіз тестувальних програм показує, що більшість автоматичних

навчальних систем використовують принцип подачі запитань і відповідей у вигляді меню з набором пронумерованих варіантів, з яких необхідно визначити та ввести цифрою правильний номер відповіді. Такий підхід має певні недоліки: правильна й корисна інформація засмічується непотрібним і навіть зайвим матеріалом, що в деяких випадках не несе в собі ніякої користі, вводить в оману учня та сповільнює навчальний процес. Саме тому доцільно використати таку систему контролю, яка максимально позбавлена таких недоліків.

Проведені нами спостереження показують, що використання технології на основі HTML дозволяє уникнути деяких недоліків, які властиві іншим програмам. Сама суть використання такої програми полягає в тому, що зміст гіперактивного тексту та активних наочних компонентів може підштовхувати учня до правильного розв'язку поставленого перед ним завдання. Система має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який спрощує спілкування учня з ПК у процесі роботи і встановлює ефективний зв'язок учень – комп'ютер, що є важливим чинником використання ПК у навчальному процесі. Оскільки за діяльністю учня за допомогою відповідного програмного забезпечення слідкує сам учитель, то і налагоджується ефективний зв'язок учень – викладач.

Професійна освіта в умовах інформаційного суспільства вимагає навчання методам творчої роботи, що дозволяє не задовольнятися готовими рецептами на кожний випадок життя (що саме собою нереально), а самостійно знаходити нові й нові розв'язки оптимальним способом [116, с. 7-11]. Творчість, як підкреслює В.С. Кагерманьян, стає найефективнішим і досконалим засобом формування конкурентоспроможності та самоутвердження майбутнього кваліфікованого фахівця [69, с. 71-82].

Як засвідчує практика [47, с.213], досить ефективним є використання гіперзв'язку в документі HTML для забезпечення навчальних впливів під час управління творчою, пошуковою, навчальною діяльністю. В даному випадку основний навчальний вплив – це засіб проблемного забезпечення навчальної

діяльності (творча задача, експериментальне навчально-дослідницьке завдання), допоміжний – навчальна допомога у вигляді прямих вказівок, евристичних описів, допоміжних запитань і завдань.

Документ HTML є інтерактивним, тобто дозволяє одержувати інформацію за запитом відповідно до потреб учня, який виконує творче навчальне завдання. Якщо учень відчуває необхідність у навчальній допомозі, то він звертається до відповідного навчального елемента в документі, який виділений як гіпертекст, і одержує необхідну допомогу у вигляді допоміжного запитання, допоміжної задачі, евристичного опису чи прямої вказівки. В процесі цього кожний наступний елемент навчального впливу зужує поле самостійності в діяльності учня, знижує рівень проблемності основного завдання. Кожне наступне звернення учня за навчальною допомогою до комп'ютера полегшує розв'язання навчальної проблеми, забезпечуючи адаптацію творчого навчального завдання до рівня творчих здібностей учня.

Така технологія дозволяє забезпечити ефективний зворотний зв'язок. Часто в систему інтегрована різнорівнева навчальна допомога, яка надається в такій послідовності: евристичний припис, узагальнений план дій, допоміжне завдання, допоміжне запитання, пряма вказівка (мотиваційна, операційна, змістова), варіант розв'язування творчої задачі [47, с.213]. Під час використання певного рівня підказки система знімає з максимальної кількості балів, яку учень міг би одержати за цілком самостійне розв'язування задачі, відповідне число балів і тим самим виводить кінцеву оцінку його діяльності.

Технологія дає можливість викладачу оцінювати не лише результат виконання завдання, а й сам процес навчальної діяльності. Педагог має можливість одержати інформацію: на якому етапі виконання завдання учень запрошував допомогу в ПК; яка це була допомога (пряма вказівка, яка однозначно детермінує діяльність, чи допоміжне завдання, розв'язок якого спонукає учня до формулювання здогадки щодо вирішення основної

навчальної проблеми). Це дозволяє оцінити рівень самостійності учня в процесі розв'язування проблеми та рівень сформованості окремих умінь і навичок, що є досить важливим для коригування навчального впливу.

Отже, творча навчальна електро- чи радіофізична задача, поняття, що використовуються в ній, можуть супроводжуватись активним текстом, який дозволяє учневі оперативно пригадати основні теоретичні поняття та положення. Технологія дозволяє внести наочне моделювання фізичних процесів за допомогою мультиплікації, статичних малюнків, а також активних компонентів, написаних на Javascript, або інших зовнішніх модулів, а також інтерактивне моделювання електротехнічного експерименту. Останній вид наочності можна використати в розв'язуваній учнем задачі, так, щоб учень вніс свої розв'язки в певну таблицю, а скрипт у процесі цього вивів наочно той чи інший процес з використанням розрахунків, одержаних у задачі.

У випадку, коли задача не є розрахунковою, можливий пасивний вигляд анімації, який наочно дасть учневі зрозуміти суть перебігу процесу, розглянутого в задачі. Позитивним моментом такого підходу є гарантованість правильного результату, тобто учень, використовуючи різного рівня навчальну допомогу, все таки досягає правильного результату щодо розв'язування задачі.

Проведення занять з учнями в комп'ютерному класі, в якому всі ПК з'єднані в локальну мережу, що є частиною внутрішньої корпоративної мережі Intranet, відкриває можливість для оперативного контролю знань та умінь на підставі тестування. Нами розроблено електронний зошит тестів з кожної теми, який дає можливість оперативно здійснювати контроль за рівнем засвоєння навчального матеріалу.

Наведемо приклад такого електронного зошита для контролю знань, умінь і навичок учнів (рис. 2.8). Пропонуємо учням працювати за такою структурною схемою:

1. Оберіть у змісті тему, за якою хочете перевірити рівень своїх

знань, натиснувши кнопку ліворуч обраної теми.

2. Дайте відповіді на запитання тесту, поставивши 1 (одиницю) проти правильного варіанту відповіді у графі „Відповідаю” (рис. 2.8).

3. Перевірте рівень ваших досягнень, інформацію про який надано в таблиці „Рівень ваших досягнень”.

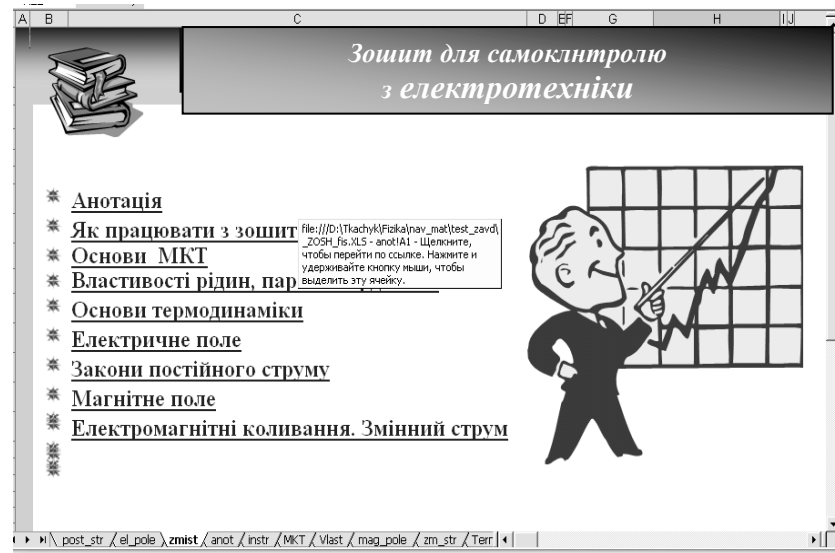


Рис. 2.8. Приклад електронного зошита для контролю знань, умінь і навичок учнів

4. Якщо рівень ваших досягнень не достатній, опрацюйте матеріал теми та повторіть тестування.

5. Для очищення графі „Відповідаю” від попередніх відповідей натисніть кнопку у верхній частині сторінки тестів.

6. Для повернення на титульну сторінку можна використовувати кнопку: Бажаємо вам успіхів у роботі!

The screenshot shows a test interface with a table of questions. The title is "Електромагнітні коливання. Змінний струм". The table has three columns: "№", "Питання", and "Варіанти відповідей". There is a button "Очищення поля 'Відповідаю'" in the top right corner. The questions are as follows:

№	Питання	Варіанти відповідей
1	Електромагнітні коливання - це	
		одночасні періодичні зміни електричного і магнітного полів
		одночасне існування електричного і магнітного полів
		існування або електричного, або магнітного полів
2	Коливальний контур складається з конденсатора і котушки, з'єднаних	
		паралельно
		послідовно
3	Коливання, які виникають в поливальному контурі є	
		автоколиваннями
		вимушеними
		вільними
4	Конденсатор - це пристрій для накопичення	
		електричного заряду

Рис. 2.9. Фрагмент тестів із електронного зошита контролю

У тестових завданнях аналізуються поняття або закони в різних практичних проявах. Для їх характеристики пропонуються 6 тверджень, з яких кілька правильних, а решта – ні. Порядок відповідей задає генератор випадкових чисел, що зменшує ймовірність їх списування в інших учнів. Крім того, на кожне поняття пропонується 5 завдань, які також вибираються випадковим чином.

Одним із тестових завдань є задача, вихідні дані для якої задає генератор випадкових чисел. Розв'язок треба одержати у вигляді числа з певною точністю. Вибір задачі виконується з декількох варіантів. Для заліку треба правильно обчислити всі величини.

У залежності від обраних форм та методів навчання допускається застосування різних форм поетапного контролю за якістю навчання, в тому числі тестування, розв'язування задач, виконання курсових робіт, перевірювальних та пробних кваліфікаційних завдань.

2.3. Методика проведення лабораторного практикуму з використанням засобів мультимедіа

Усі проблеми технічних наук аналізуються через функцію введення в практичну людську діяльність з експлуатації, вдосконалення та виготовлення технічних засобів і систем, тобто принцип практики є основним. Тому ми згодні, що під час вивчення електрорадіотехнічних дисциплін „систему формування основних понять варто базувати на основній вимозі програми навчання: умінні виокремити технічну задачу із створення певного електротехнічного чи радіотехнічного пристрою із певними конкретними параметрами відповідно до вимог технічного завдання: для передавання енергії (енергетичний підхід до побудови логічної структури матеріалу під час навчання електротехніці); інформації (інформаційний підхід у процесі вивчення курсу радіотехніки)” [144, с.166]. В обох випадках розробка конкретного практичного завдання завершується побудовою реального

електротехнічного чи радіотехнічного кола.

Для поглибленого розкриття поняття кола учням пропонуємо індивідуальні розрахункові, графічні, експериментальні, якісні й творчі завдання з однофазних розгалужених і нерозгалужених кіл змінного електричного струму, з багатофазних кіл, а також із розрахунку однофазного трансформатора. Всі ці завдання можна виконувати більш ефективно, використавши ММЗ, оскільки швидкий темп інформатизації освіти спостерігається і в технічному оснащенні, зокрема й в електрорадіофізичних лабораторіях.

Організуючи навчання в лабораторіях, ми керувались тим, що „там, де це доцільно, в лабораторіях експериментами повинні керувати комп'ютери” [137, с.218]. Розвиток програмного забезпечення ПК дозволяє моделювати будь-які електронні пристрої, виконувати вимірювання, за допомогою числових методів розрахунку досліджувати досить складні моделі. Точність одержаних результатів наближається до точності експериментальних досліджень на реальних об'єктах, а що стосується збирання схем і підключення вимірювальних приладів, то немає різниці між реальними та віртуальними елементами й пристроями.

У віртуальному середовищі можна встановлювати будь-які параметри елементів для одержання повної схожості їх з характеристиками реальних [110, с.198]. Це відкриває широкі перспективи використання віртуальних лабораторій, в яких немає небезпеки ні для учнів, ні для викладача, ні для обладнання та приладів, що використовуються під час проведення практикуму з електрорадіотехнічних дисциплін.

Віртуальні лабораторії завойовують усе більше місця в навчальному процесі [153; 35]. Науковці [110] виокремлюють 4 види комп'ютерних лабораторій, між якими є певні відмінності.

1. Інтерактивні демонстрації, що розраховані на демонстрацію проведення експерименту.
2. Прості моделі, що повністю представляють одну лабораторну

роботу, яка повністю є віртуальною комп'ютерною лабораторією. Прикладами віртуальних лабораторій такого типу є лабораторні практикуми з фізики, що розміщені в мережі Інтернет за адресами:

<http://ido.tsu.ru/russian/course.phtml?c=13&n=1>;

<http://www.bitpro.ru/ИТО/2001/ито/II/1/II-1-36.html>;

http://www.ifmo.ru/butikov/Projects/Laws_of_motionR.html].

3. Універсальні лабораторії для класу явищ, у яких використаний системний підхід до моделювання та розробки моделей. Схожі комп'ютерні програми використовуються в реальних наукових та виробничих розрахунках. Прикладами віртуальних лабораторій такого типу є ChemLab від Model Science Software, [<http://modelscience.com>] і “Живая Физика” [<http://www.int-edu.ru/soft/>].

4. Універсальні лабораторії – це такі, в можливостях яких закладено використання в одному експерименті явищ різної природи. Прикладами лабораторій такого типу є: Crocodile Physics від Crocodile Clips Ltd [<http://www.crocodileclips.com/phys.htm>], Electronics Workbench [<http://www.interactiv.com>], Proteus [<http://www.labcenter.co.uk>], PCAD [<http://www.pcad.com>] і Система моделювання MAPC [<http://toe.tusur.ru/index.php?id=8>].

Провідна роль у вивченні електротехнічних та радіотехнічних дисциплін належить фізичному експерименту. В умовах інформатизації освіти вимоги до фізичного експерименту не тільки не знижуються, а, навпаки, значно зростають. Як свідчать дослідження В. І. Сумського [185, с.12] та І. О. Теплицького [188, с.26], проведення експериментів з використанням засобів інформаційних технологій сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів та забезпечують розвиток їхніх творчих здібностей. Низка літературних джерел з даної проблеми показує, що впровадження комп'ютера як засобу навчання надає значні нові можливості підвищення ефективності процесу навчання [97, с.9]. Із залученням комп'ютерної техніки створюється можливість замінити навчальну фізичну

лабораторію [23, с.15], а також залучати молодь до дослідницької роботи, здійснювати за допомогою комп'ютера фізичні експерименти та моделювати різноманітні процеси. Віртуальні лабораторні роботи можна знайти в мережі Інтернет, наприклад за адресою <http://toe.tusur.ru/programs.php> (рис. 2.10).

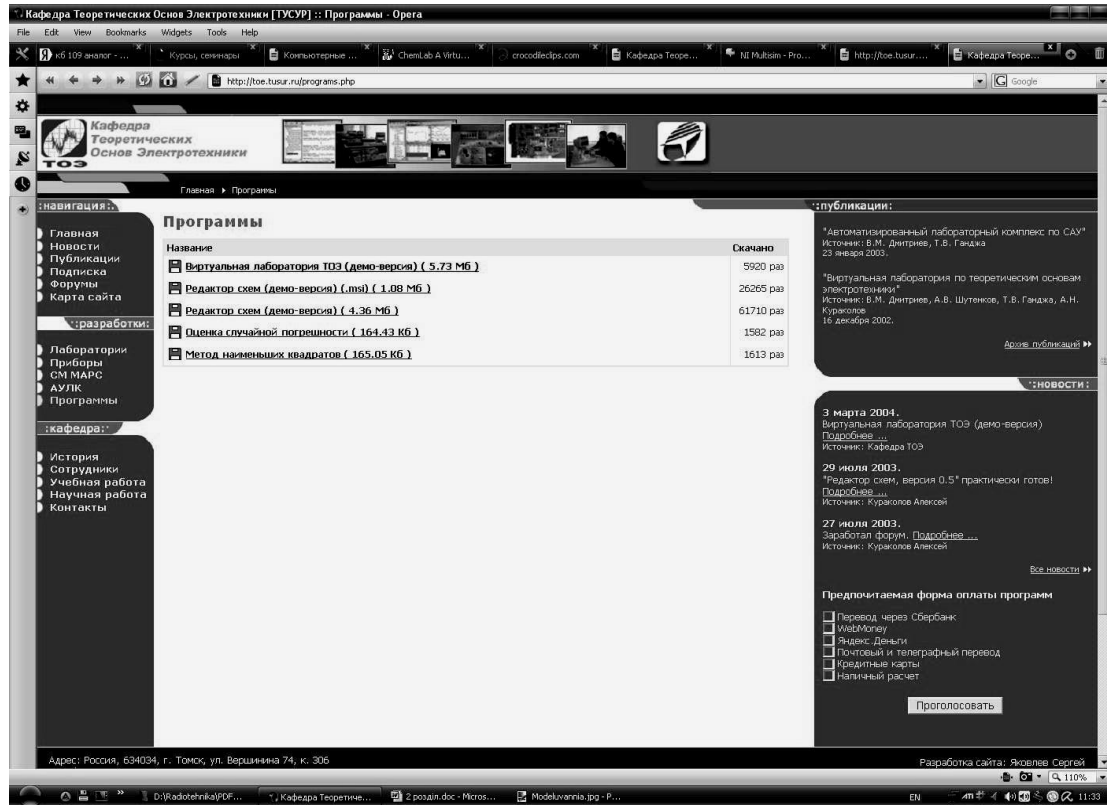


Рис. 2.10. Віртуальні лабораторні роботи з мережі Інтернет

У мережі Інтернет наявні також різні програми моделювання електрорадіотехнічних схем і пристроїв. Наприклад, середовище моделювання MARC (рис. 2.11) є частиною автоматизованого навчально-лабораторного комплексу, в якому можна виконувати як віртуальні, так і реально-віртуальні лабораторні роботи. Основні можливості системи MARC:

- швидке обчислення характеристик схем і систем з візуалізацією результатів у зручному для користувача вигляді;
- можливість спряження апаратних засобів з віртуальними частинами системи через використання зручного інструментарію;
- відкрита архітектура компонентів (легко доповнювальна бібліотека компонентів);
- відкрита архітектура системи MARC (здатність розширення

функціональних можливостей).



Рис. 2.11. Комп'ютерне середовище моделювання MARCS

У системі професійного навчання майбутнього фахівця з електрорадіотехнічного профілю лабораторний практикум виконує різні функції. Він дає можливість максимально наблизити учня до реальних умов самостійної експериментальної діяльності, в процесі якої поглиблюються та закріплюються теоретичні знання, засвоюються прийоми дослідницької роботи, формуються властиві дослідникові-експериментаторові особистісні якості.

Використання ПК для активізації пізнавальної діяльності учнів у лабораторному практикумі можливо за умови діяльнісного підходу до організації навчання. Спільність сутнісних властивостей усіх видів навчальної діяльності та особливості кожного з них забезпечують взаємодоповнюваність, що визначає умови для формування творчих процесів у пізнанні. Багатшою стає мотивація діяльності, яка здійснюється більш усвідомлено, емоційно насичено і, як наслідок, має вищу продуктивність її результатів.

Сказане реалізується за умови, якщо комп'ютер виступає як засіб

створення навчального середовища і як пристрій, що звільняє учня від рутинної роботи. Визначення змісту в даних умовах здійснювали на основі врахування майбутньої професії фахівця і типових умов інформатизації діяльності даної спеціальності.

Зупинимося на обчислювальному експерименті, підкресливши, що завдання використання ПК тут полягає не тільки, і не стільки в тому, щоб учень з його допомогою розв'язував складну з обчислювальної точки зору задачу, а щоб навчальні завдання вирішувалися на якісно новому рівні, щоб вони доводилися до стану дослідження. Реалізація обчислювального експерименту в процесі цього дає можливість продемонструвати переваги машинної обробки інформації, сформувати в учнів навички спілкування з ПК, а також уміння з узгодження обчислювальних можливостей ПК та інструментальної бази дослідницької лабораторії.

Сказане пояснимо на прикладі лабораторного практикуму з теми „Напівпровідники”. З метою перевірки вище сформульованих положень у навчанні учнів – майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій зміст практикуму був складений на основі завдань з моделювання нелінійних характеристик складних твердотільних структур з подальшим їх використанням для визначення фундаментальних параметрів напівпровідників. Для побудови апроксимуючих залежностей з отриманих у результаті прямих вимірювань величин застосовувалися числові методи, що практично не реалізуються без ПК і мають подвійний цикл та ітераційні цикли. Завдання такого типу визначили ситуацію, в якій учень має чітко усвідомити мету дослідження, визначити взаємозв'язок вимірювальної та обчислювальної частин.

Особливе значення мають завдання, експериментальна постановка яких немислима без комп'ютерної графічної інтерполяції. Наприклад, завдання з вимірювання різниці енергій Фермі в металі та напівпровіднику з використанням температурної залежності струму насичення в діоді Шотки, визначеного за прямою областю вольтамперної характеристики (рис. 2.12).

До цієї ж групи завдань відносяться завдання з моделювання дифузійної гілки тунельного діода методом ітерацій в роботі з вивчення процесів у сильнолегованих напівпровідниках.

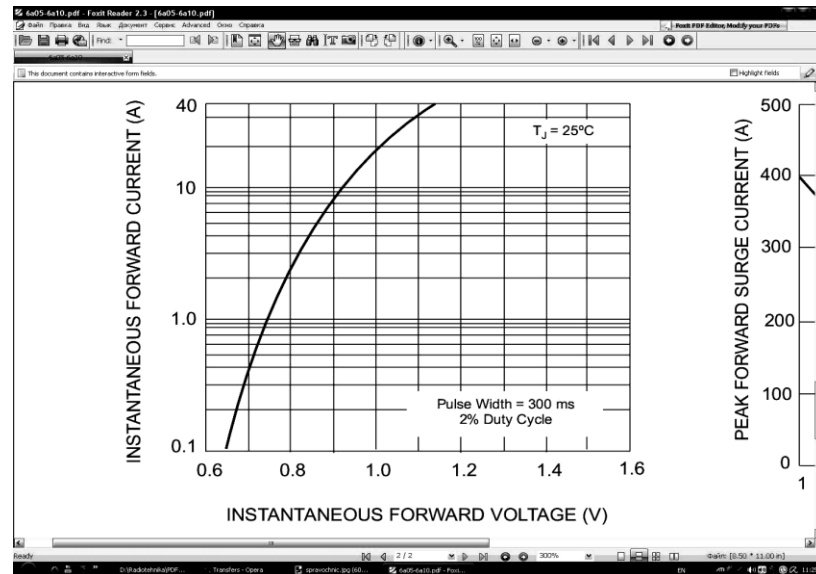


Рис. 2.12. Вольтамперна характеристика температурної залежності струму насичення в діоді Шотки

Традиційні методики проведення лабораторного практикуму спрямовані переважно на досягнення таких цілей:

- закріплення знань, одержаних на лекції;
- формування вмінь застосовувати знання для розв'язання навчально-практичних задач.

Застосування ММТ, як засвідчує наше дослідження, дозволяє глибше розкрити цілі навчання та виділити окремі їх елементи у самостійні цілі, а саме:

- формування вмінь самостійно одержувати нові знання та оволодівати засобами дій, тобто розвивати творче мислення;
- розвиток індивідуальних здібностей учнів;
- розробка завдання для програмування окремих алгоритмів;
- використання стандартних бібліотек програм;
- формування умінь і навичок спряження найпростіших програм у більш складні структури.

Для досягнення цих цілей необхідні спеціальні методи, засоби та форми навчання. Їх розробка базується на сучасних досягненнях психології, педагогіки, кібернетики, інформатики та інших наук.

Сформулюємо основні методичні засади проведення лабораторних робіт з використанням ММТ. У таких лабораторних роботах використовується багаторівнева постановка завдання, що дозволяє адаптувати обсяг робіт до дидактичних завдань, враховувати, розвивати, формувати творчі навички учнів.

Застосування ММТ під час проведення лабораторних робіт дозволяє збільшити кількість методів, які використовує учень для розв'язування і дослідження завдання. Крім того, з'являється можливість порівняння традиційних та сучасних методів розв'язування проблем. Учень може самостійно здійснити дослідження з вибору оптимального методу.

Використання засобів мультимедіа в проведенні експерименту є доцільним, оскільки в його проведенні є певні труднощі, що пов'язані з відсутністю відповідної матеріально-технічної бази; необхідних технічних засобів навчання, які значною мірою є не лише зношеними, а й не відповідають вимогам сучасності; низку фундаментальних експериментів за певних умов неможливо поставити в умовах лабораторії тощо. Тому важливо, щоб у педагогічних програмних засобах (прикладних програмах) з електро-радіотехнічних дисциплін були демонстрації тих явищ, які неможливо чи складно показати в лабораторії. Наприклад: ланцюгові ядерні реакції, що відбуваються на атомних електростанціях, дослід Резерфорда, рентгенівське випромінювання та інші. Для реалізації принципу доступності, наочності навчального матеріалу нами використовувався комплект комп'ютерних експериментів.

Учень, який проводить „комп'ютерний” експеримент (демонстраційний чи лабораторний), має можливість керувати всіма параметрами, що змінюються в реальному експерименті, і межі цих змін є реальними. Динамічна картина на екрані дисплея максимально повно

відображає суттєві критерії величин і явищ. Наприклад, змінюючи опір резистора і/або ємність конденсатора, учень спостерігає зміну довжини імпульсів спалаху світлодіода (рис. 2.17.).

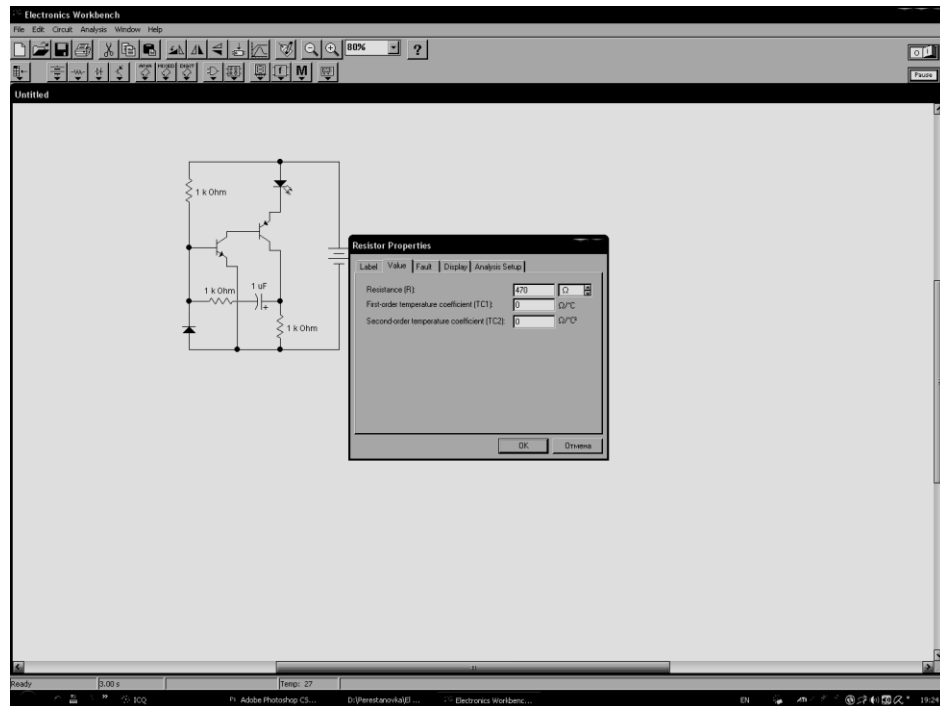


Рис.2.13. Динамічна картина змін параметрів радіосхеми

Особливості роботи з пакетом Electronics Workbench, які необхідно вивчити учням для того, щоб використовувати цю програму, представлені в додатку Д. Повний опис однієї з лабораторної роботи „Принципи електронного моделювання роботи схем в програмі Electronics Workbench” представлений в додатку Е.

Сьогодні комп'ютер відкриває значні можливості в здійсненні експериментального навчання, в якому учень виступає в ролі дослідника, відкриває дещо нове та шукає йому пояснення, намагається прийняти нешаблонне рішення стосовно фізичної теорії.

Електронні посібники, програмні засоби, інтелектуальні навчальні курси – це все інструменти, створені для підвищення якості навчання, з метою стимулювання та організації розумової діяльності учнів, для розвитку їхнього критичного, емпіричного та евристичного мислення, для підвищення загальнокультурного, інтелектуального та творчого потенціалу [172, с.83-84].

Тому викладач має розширювати використання різноманітних методів та організаційних форм проведення експерименту, створювати організаційно-педагогічні умови ефективного використання ІКТ у навчальному процесі.

Як свідчить наш досвід, програмні засоби, які широко використовуються на заняттях (“Відкрита фізика” 2.5 ООО ФИЗИКОН, “Віртуальна фізична лабораторія” фірми Квазар-Мікро) забезпечують краще засвоєння навчального матеріалу, підвищують інтелектуальний розвиток учня та дозволяють розкрити свої потенційні можливості, самовизначитись у прийнятті рішення.

Розглянемо доцільність використання програмного засобу під час виконання лабораторної роботи “Визначення роботи і потужності постійного струму”, яка є однією із самих складних у процесі вивчення теми “Закони постійного струму”. Під час виконання цієї роботи необхідно визначити роботу та потужність електричного струму, як за паралельного так і послідовного з’єднання провідників. Виконуючи лабораторну роботу, учень має вміти складати електричні схеми та проводити вимірювання фізичних величин відповідними приладами. Лабораторна робота є значною за обсягом та громіздкою, тому учні мають заздалегідь підготуватись до її виконання, щоб виконати її за відведений час в умовах лабораторії. Під час підготовки до виконання цієї роботи використовується внутрішня мережа навчального закладу. Для цього на освітньому сервері навчального закладу нами відкрито електронний навчально-методичний комплекс (ЕНМК) з електротехніки. ЕНМК має таку структуру:

1. *Методична інформація*: анотація; державний стандарт; робоча програма; тематичний план; календарно – тематичний план; література.
2. *Навчальний матеріал*: теоретичний матеріал; практичний матеріал; фізичний експеримент; словник термінів.
3. *Матеріали для контролю знань*: критерії оцінювання; тестові завдання; завдання для самостійної роботи; контрольні запитання; білети до

екзамену.

Методична інформація містить усі необхідні методичні дані: анотацію, інструкцію щодо користування ЕНМК, державний стандарт, робочу програму; тематичний план; календарно-тематичний план; використану літературу.

Навчальний матеріал визначається програмою з електротехніки. Він містить основний теоретичний матеріал, описи електротехнічних явищ і законів, основних дослідів, визначення основних понять, формулювання законів та правил, що використовуються на практиці, деякі довідкові дані. У текстовій частині даного ЕНМК розміщено гіперпосилання, за допомогою яких здійснюється перехід до ілюстративного матеріалу, моделей явищ та процесів, відеокадрів, що відображають явища та закони в природі та їх використання в техніці. Моделі електротехнічних явищ та процесів дають можливість виконати демонстраційний експеримент за допомогою імітаційної моделі. Математичний апарат, закладений у моделі, дає можливість одержувати значення електротехнічних величин, близьких до реальних, і відповідно робити правильні висновки про фізичний зміст явища або процесу. Моделі лабораторних робіт реалізовано на основі діяльнісного підходу, вони передбачають не лише спостереження фізичних процесів та явищ, які моделюються системою, а й безпосередню участь у них учня (наприклад, вибір необхідного обладнання, виконання з'єднань електричного кола), що суттєво підсилює навчальний вплив лабораторних робіт [62, с.9].

У переліку лабораторних робіт, використовуючи систему гіперпосилань, учень відкриває лабораторну роботу “Визначення роботи і потужності постійного струму”. Лабораторна робота поєднує інструкцію та віртуальну модель її виконання. Віртуальна лабораторна робота дозволяє пройти всі кроки виконання лабораторної роботи, починаючи від складання схеми до отримання результатів. Учень за допомогою моделі, обираючи резистори різних опорів, має можливість підключати їх послідовно та паралельно; створює для себе умови реального електротехнічного

експерименту; він сам обирає темп виконання лабораторної роботи, відповідно до свого рівня знань та мислення; учень бачить залежність між фізичними величинами. Модель такого типу привчає учня до активного експериментування в лабораторії, що дозволяє забезпечити глибше розуміння суті фізичних явищ, розвиває уміння складати електричні кола, а також користуватись вимірювальними приладами, забезпечує творчий підхід до розв'язання практичних проблем, спонукає учнів до аналізу та оцінювання експериментальних даних, учень може для себе визначити чітку динаміку різних фізичних процесів.

У разі відсутності мережі, якщо учень здійснює підготовку до лабораторної роботи вдома, він також може використовувати ЕНМК, який розміщений на сучасних носіях інформації (CD, DVD або CD-ROM – диску).

Під час проведення даної лабораторної роботи програмний засіб “Віртуальна фізична лабораторія” дозволяє викладачу:

1. Забезпечити як індивідуальне так і групове виконання фронтальних лабораторних робіт.
2. Формувати експериментальні вміння та навички учнів складати схеми та здійснювати вимірювання фізичних величин.
3. Створювати для учня умови реального лабораторного експерименту при використанні інтерактивних моделей лабораторних робіт або відеофрагментів їх виконання.
4. У разі необхідності, використовувати відеофрагменти як у цілому, так і окремі фрагменти віртуальних лабораторних робіт.

На підставі вище розглянутого можна виділити позитивні аспекти роботи з навчальними програмними засобами, а саме: скорочення часу в процесі виконання лабораторної роботи; формування необхідних технічних навичок учнів; збільшення кількості тренувальних завдань; природнім шляхом досягається оптимізація темпу роботи учня; здійснюється диференціація навчання; учень виявляється суб'єктом навчання, оскільки програма вимагає від нього активного управління; виникає можливість

моделювати процеси; процес навчання можна забезпечити матеріалами віддалених джерел, користуючись засобами телекомунікацій; діалог з програмою набуває характеру навчальної гри, що підвищує мотивацію навчальної діяльності [191, с.407], [31, с.86].

Поряд з позитивними аспектами слід відмітити деякі недоліки: діалог з програмою позбавляє емоційності; програмісти не можуть врахувати особливостей конкретної групи тих, хто навчається, а отже, вкрай важливою в такій ситуації виявляється роль педагога; не забезпечується розвиток мовної, графічної і письмової культури учня; окрім помилок у вивченні навчального предмета, можуть виникнути ще й технологічні помилки, насамперед у роботі з програмою; зазвичай матеріал подається в умовній формі, доволі стисло та одноманітно; контроль знань обмежений кількома формами – тестами або запрограмованим опитуванням; педагог має бути добре обізнаним з параметрами, бо у програмному забезпеченні є чимало недоречностей – це часто не врахована специфіка роботи з різними навчальними групами, не виправлені фактичні або граматичні помилки, а також програмісти іноді просто не враховують зміни в навчальних програмах [31, с.87]. Тому, розробляючи програмне забезпечення для певних предметів, виконавець має прагнути, щоб запропоновані ним розв'язки підходили до найширшого кола замовників з точки зору не лише використовуваних типів ПК, а й різних типів навчальних закладів.

У віртуальних лабораторних роботах реалізовано комп'ютерні моделі електротехнічних явищ та пристроїв і механізмів (наприклад, модель електричного кола з джерелом живлення, реостатом, амперметром, вольтметром і т. д., модель електромагніту, модель електричного двигуна). Важливою особливістю віртуальних робіт є реалізація діяльнісного підходу у навчанні. Учень має можливість не лише спостерігати на моделі за перебігом електротехнічного явища або роботою пристрою, а й брати безпосередню участь в управлінні цим процесом. Система дозволяє учневі самостійно вибирати обладнання для виконання лабораторної роботи, виконувати

з'єднання елементів електричних кіл (за допомогою вказівки мишки), вмикати та вимикати струм в електричних колах, змінювати характеристики електричних кіл (напругу, силу струму, напрям струму в електричному колі) і т.д. У моделях, що використовуються в лабораторних роботах, реалізовано математичний апарат, який дозволяє змінювати вхідні параметри досліджуваного процесу й одержувати вихідні дані, що відповідають характеристикам реальних електротехнічних явищ та процесів. Так, наприклад, зміна положення повзунка реостата зумовлює відповідні зміни сили струму в колі за сталої напруги згідно закону Ома для ділянки кола; внесення залізного осердя в котушку зі струмом зумовлює підсилення її магнітного поля, що фіксується за допомогою магнітної стрілки.

Кожна комп'ютерна лабораторна робота крім короткого опису з основними завданнями, містить контрольні запитання, на які пропонується відповісти учневі після виконання роботи. Контрольні запитання реалізовані у вигляді тестів з одиничним або множинним вибором варіантів правильної відповіді. Результати вимірювань, які виконуються під час лабораторної роботи, можуть заноситися учнями до таблиць і оброблятися з використанням калькулятора та довідкових даних, що дозволяють можливості програмно-методичного комплексу.

На рисунку 2.14 представлено приклад анімації магнітного поля колового витка зі струмом. Такий процес неможливо продемонструвати в реальному експерименті, а тому саме в цих випадках вкрай необхідним є застосування засобів мультимедіа.

Значний обсяг інформації, що постійно збільшується, вимагає від викладача умінь та навичок не лише донести інформацію учням, а й задіяти для її успішного засвоєння всі доступні важелі впливу на свідомість учня. Одним із таких важелів є використання комп'ютерних моделей, які дозволяють перетворити процес навчання в активний процес пізнання.

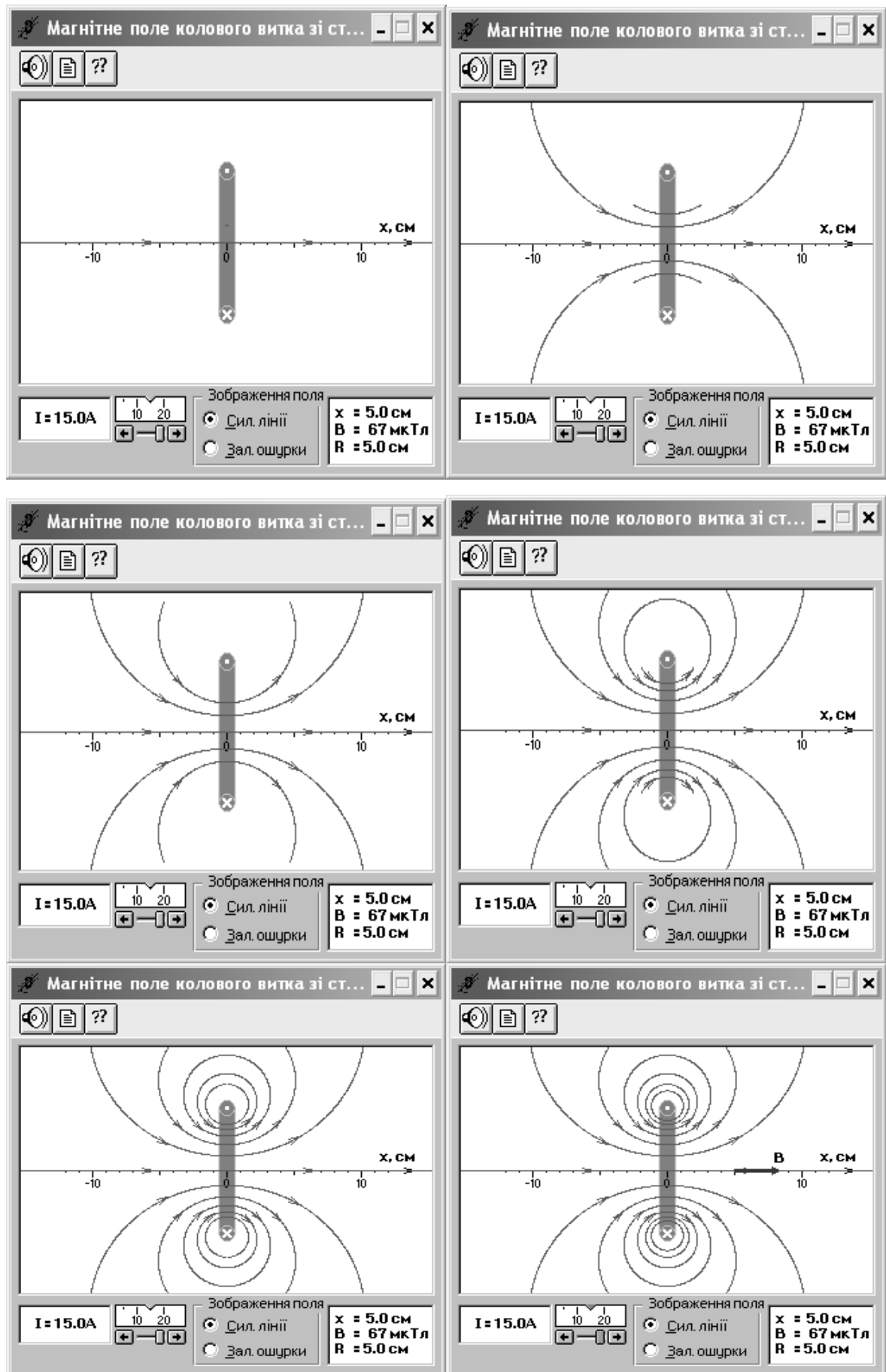


Рис. 2.14. Фрагменти анімації магнітних потоків навколо провідника зі струмом

Використання комп'ютерних моделей, наприклад фірми Квазар-Мікро [28], викладачами дає можливість учням засвоїти більш якісно навчальний матеріал та створює умови для розвитку творчого підходу до розв'язання завдань.

Нами накопичено певний педагогічний досвід створення комп'ютерних демонстраційних моделей на основі ІКТ. Розглянемо їх можливості:

1. *Гіпертекстова технологія* дозволяє працювати зі значними обсягами понятійної інформації, за допомогою гіперпосилань здійснюється перехід до ілюстративного матеріалу, моделей фізичних явищ та процесів, відео фрагментів, що ілюструють фізичні явища в природі, а також їх використання в техніці, забезпечують доступ до історичних довідок та біографій науковців.

2. *Мультимедійні технології* передбачають можливість створення інтерактивних систем, що забезпечують роботу не лише з текстами та статичною графікою, а й з рухомими відеозображеннями, голосом і високоякісним звуком. Причому засоби мультимедіа дозволяють повторні демонстрації, сповільнене спостереження, що в більшості випадків реального експерименту практично здійснити неможливо.

5. *Flash технології*, зокрема анімація в Flash, заснована на зміні властивостей об'єктів, що використовуються в мультиплікації. Наприклад, об'єкти можуть зникати або з'являтися, змінювати своє положення, форму, розмір, колір, ступінь прозорості тощо. У Flash передбачено три різні механізми анімації об'єктів: покадрова („класична”) анімація, коли автор сам створює або імпортує з інших додатків кожний кадр майбутньої презентації і встановлює послідовність їх перегляду; автоматична анімація (так звана tweened-анімація), в процесі використання якої автор створює лише перший і останній кадри мультиплікації, а Flash автоматично генерує всі проміжні кадри.

Розглянемо навчальний процес у повністю інтерактивному режимі використання ПК, коли учень активно впливає на навчальну інформацію і

вивчає результат цієї дії, тобто використовує ПК як принципово новий інструмент пізнання. В процесі вивчення теми „Закони постійного струму” учні детально та більш поглиблено вивчають електричний струм та його характеристики. Для кваліфікованого електромеханіка з ремонту та обслуговування лічильно-обчислювальних машин необхідно вміти правильно з найменшою похибкою проводити вимірювання величин (сили струму, напруги, опору), складати електричні кола та проводити обрахунки. Всі вище згадані величини пов’язані в одному із основних законів електродинаміки „Закон Ома для ділянки кола”, який показує залежність сили струму від напруги та опору провідника. Враховуючи важливість даних понять, необхідно, більш наочніше представити навчальний матеріал, формулювати гіпотезу про зазначену залежність і підтвердити її на основі комп’ютерних програм. Для прикладу продемонструємо комп’ютерні моделі, які доцільні під час вивчення нового матеріалу та прості у використанні для викладачів та учнів.

Розробником даних моделей є фірма “Квазар – Мікро – Техно 2005” [28]. Дана імітаційна модель створена засобами Flash MX, тому дозволяє після наведення курсору на будь-яку ділянку трикутника бачити на екрані монітора математичний вираз для обчислення шуканої величини.

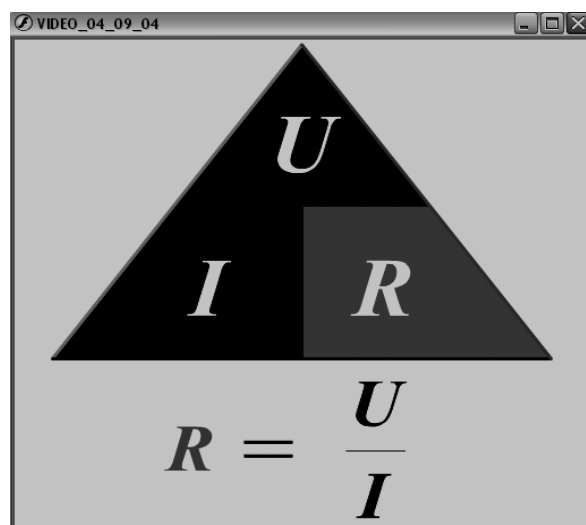


Рис. 2.15. Комп’ютерна демонстраційна модель закону Ома для ділянки кола

Для закріплення вивченого блоку матеріалу пропонується учням, використовуючи табличний процесор Excel, знайти невідому величину.

	A	B	C	D
1		$I(A)$	$U(B)$	$R(Ohm)$
2	1	?	20,45	4,32
3	2	8,7	?	3,21
4	3	6,56	4	?

Рис. 2.16. Приклад використання табличного процесора Excel

Сприймання, розуміння, усвідомлення та засвоєння навчальної інформації вимагає активної розумової роботи, що починається з ознайомлення з інформацією, а закінчується прийняттям рішення. Узагальнити свої міркування, знайти оптимальні й аргументовані рішення стосовно залежності сили струму від напруги та опору трьох провідників, що виготовленні з різного матеріалу, допоможе наступна модель, яка дозволяє, замкнувши проміжок між клемми одним із провідників, отримати вольтамперні характеристики провідника та зробити відповідні висновки.

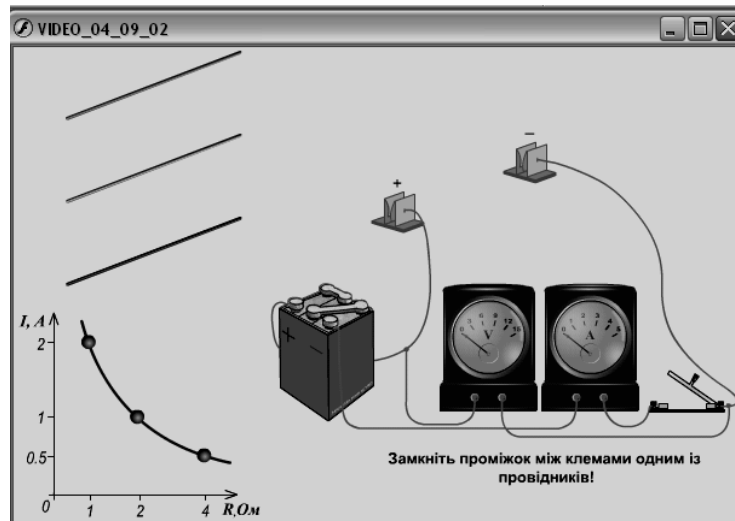


Рис. 2.17. Комп'ютерна модель електричного кола

Вивчаючи тему “Магнітне поле”, зокрема, розглядаючи взаємодію струмів, також доцільним є використання комп'ютерних моделей, розробником яких є фірма “Квазар – Мікро – Техно 2005”.

Для учнів цікавим є історичний факт, коли Ерстед, читаючи лекцію про постійні струми, звернув увагу на те, що магнітна стрілка, яка була розташована поблизу провідника, відхилилась під час ввімкнення струму. Тому доцільно провести паралель з минулим та продемонструвати даний дослід.

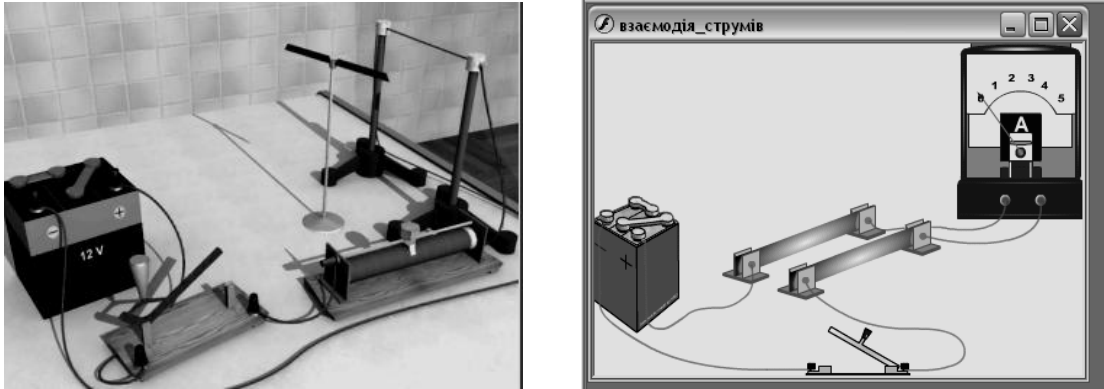


Рис. 2.18. Мультимедійні демонстраційні моделі, що ілюструють взаємодію струмів

За допомогою даної демонстраційної моделі можна продемонструвати взаємодію провідників зі струмом. Учні, спостерігаючи за моделлю, самостійно зможуть зробити висновки стосовно замкнутого та розімкненого електричного поля. Використання такого типу моделей у групах майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій спонукають учнів до самостійного пошуку розв'язку виробничих проблем, навчають як застосовувати знання на практиці в динаміці нестандартних виробничих ситуацій та бути спроможними конкурувати в сучасних умовах праці.

Інформаційні технології вирізняються серед традиційного методичного забезпечення навчання як способом зберігання, представлення та подання навчального матеріалу, так і організацією роботи з ним. Методично обгрунтоване використання гіпертекстових технологій, комп'ютерного моделювання, мультимедійних технологій та Flash технології дають можливість для викладача електро- та радіотехнічних дисциплін здійснювати неперервне управління навчально-пізнавальною діяльністю учня.

Використання комп'ютерних моделей дає можливість організувати

вивчення нового матеріалу. Організовуючи вивчення нового матеріалу з залученням комп'ютерної техніки, викладач може значно розширити можливості традиційного уроку, використовуючи значну кількість ілюстрацій, схем, відеофрагментів та моделей електрорадіотехнічних явищ і процесів, проектуючи їх мультимедійним проектором на інтерактивну дошку та монітори комп'ютерів у мережі. Комп'ютерні моделі фізичних явищ та процесів дають можливість отримати наочні динамічні демонстрації різноманітних явищ та експериментів, відтворити їх важливі деталі, що часто неможливо зробити під час організації спостереження реальних явищ [99, с.29].

Комп'ютерні моделі дають можливість візуалізувати не реальне, а віртуальне зображення, за потреби спрощену і тому більш зрозумілу модель явища, його математичний опис. У процесі цього викладач одержує можливість поетапно включати у розгляд додаткові факти, поступово удосконалюючи модель та наближаючи її до реального фізичного явища або процесу.

На заняттях електро- та радіотехнічних дисциплін використання комп'ютерних моделей такого типу дає можливість:

- підвищити активність і самостійність навчальної діяльності учнів;
- поліпшити сприйняття навчального матеріалу за рахунок його мультимедійності;
- учням самостійно проводити дослідження, поетапно вивчати будову та принцип дії механізмів і розглядати проходження фізичних явищ і процесів на молекулярному рівні.

Для формування знань, умінь і навичок учнів також доцільно використовувати елементи комп'ютерного моделювання. Фундаментальна ідея моделювання – це створення реальної ситуації для того, хто навчається. [47, с.268].

Так, під час вивчення теми „Закон електромагнітної індукції” доцільно

використати комп'ютерну модель, розробником якої є "Открытая Физика 2.5 ООО ФИЗИКОН" [141], що ілюструє закон електромагнітної індукції для випадку, коли зміна магнітного потоку викликається переміщенням ділянки провідного контура в однорідному і незмінному в часі магнітному полі. Виникнення електро рушійної сили індукції пояснюється в цьому випадку дією сили Лоренца на електрони в провіднику, що рухається.

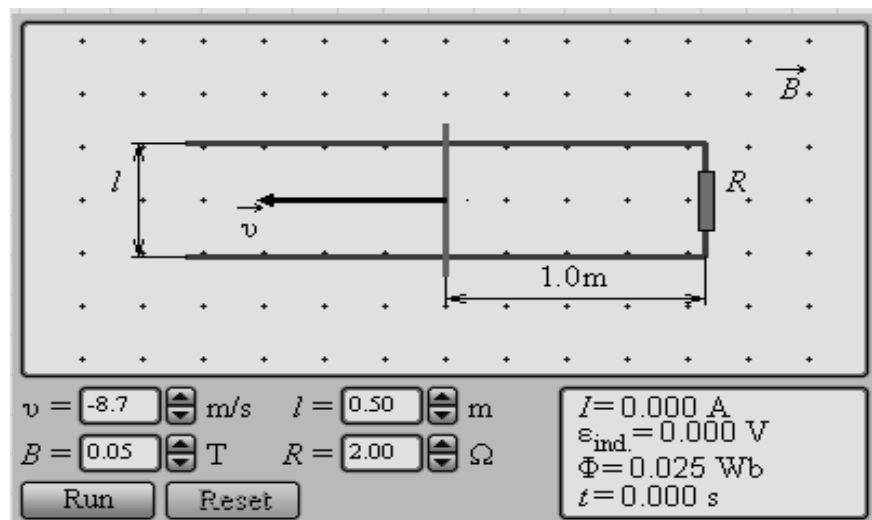


Рис. 2.19. Комп'ютерна модель, що демонструє виконання закону електромагнітної індукції

В комп'ютерній моделі можна змінювати індукцію магнітного поля B , швидкість провідника v , опір ділянки R і довжину l провідника, що рухається. На дисплеї висвічуються для будь-якого моменту часу значення \mathcal{E}_{ind} , індукційний струм I , магнітний потік Φ (рис. 2.19).

Комп'ютерна лабораторна робота може передувати реальній лабораторній роботі, що буде виконуватись у фізичній лабораторії з метою підготовки до її виконання, а також може виконуватися після проведення реальної лабораторної роботи з метою узагальнення одержаних результатів та розширення кола досліджуваних завдань.

Під час підготовки учнів до виконання фронтальних лабораторних робіт, формування та перевірки їхніх практичних умінь та навичок за допомогою тренажерів доцільно використовувати моделі лабораторних робіт або відеофрагменти їх виконання, наприклад, програмного методичного

комплексу “Віртуальна фізична лабораторія, 10-11” [28].

Використання віртуальних лабораторних робіт є доцільним за умови відсутності відповідного обладнання в лабораторії. Важливою особливістю віртуальних робіт є реалізація діяльнісного підходу в навчанні фізики. Учень має можливість не лише спостерігати на моделі за протіканням фізичного явища або роботою пристрою, а й брати безпосередню участь в управлінні цим процесом. Система дозволяє учневі самостійно вибирати обладнання для виконання лабораторної роботи, виконувати з'єднання елементів електричних кіл (за допомогою миші), вмикати та вимикати струм в електричних колах, змінювати характеристики електричних кіл (напругу, силу струму, напрям струму в електричному колі) і т.ін. У моделях, що використовуються в лабораторних роботах, реалізовано математичний апарат, який дозволяє змінювати вхідні параметри досліджуваного процесу і одержувати вихідні дані, що відповідають характеристикам реальних явищ та процесів. Так, наприклад, внесення залізного осердя в котушку зі струмом зумовлює підсилення її магнітного поля, що фіксується за допомогою магнітної стрілки тощо.

Перевагами навчального комп'ютерного моделювання, як свідчить досвід [59, с.59-62], є створення можливостей формального засвоєння знань, розвиток дослідницьких навичок та інтелектуальних здібностей учнів. Водночас, застосування комп'ютерних моделей не може замінити навчальну діяльність учнів під час виконання реального фізичного експерименту.

У нашій практиці ми враховували досвід інших ПТНЗ та ВНЗ. У деяких ВНЗ розроблені програми лабораторних практикумів з дисциплін: „Комп'ютерна електроніка” [25, с.35] і „Схемотехніка ЕОМ” [Вичужанін], підготовлені методичні посібники з проведення практичних і лабораторних робіт. Наприклад, комплект комп'ютерних програм віртуальних лабораторних стендів з дисципліни „Комп'ютерна електроніка” [Вичужанін] передбачає виконання таких робіт: „Дослідження статичних характеристик біполярного транзистора”; „Дослідження статичних характеристик польового

транзистора”; „Дослідження електронних ключів”; „Дослідження інвертуючого операційного підсилювача”; „Дослідження неінвертуючого операційного підсилювача”; „Дослідження мультівібратора на логічних елементах”; „Дослідження автогенераторів гармонійних коливань”; „Дослідження некерованих однофазних випрямлячів і згладжувальних фільтрів” та ін.

Робота практично всіх лабораторних стендів побудована на математичних моделях [77], максимально наближених до реальності, із застосуванням параметрів реальних елементів електроніки. Для цього створена відповідна база даних цих елементів. Нами під час розробки аналогічних програм за основу було взято максимальне наближення процесу проведення лабораторної роботи до реальності.

Учні в процесі проведення лабораторної роботи мають зібрати схему досліджуваного пристрою, включити віртуальний стенд, подати вхідний сигнал і, використовуючи вимірювальні прилади, провести необхідні вимірювання. Для збірки досліджуваних схем застосовується принцип „монтажного столу”, на якому з наявних елементів пропонується зібрати досліджувану цифрову схему і надається можливість отримати осцилограми вхідних і вихідних сигналів.

Короткий опис розроблених лабораторних стендів показує, скільки необхідно різних пристроїв, вимірювальних приладів, джерел живлення тощо. для їх реалізації. Використання віртуальних стендів дозволяє успішно розв’язати ці завдання. У разі потреби впродовж короткого часу можна замінити стенд сучаснішим, для чого треба лише написати нову програму. Необхідно відзначити, що впровадження пропонованої методики в навчальний процес ПТНЗ не вимагає значних капіталовкладень і залучення фахівців для розробки комп’ютерних програм.

Логічним продовженням комп’ютеризації навчального процесу стало створення комп’ютеризованих аудиторій з мультимедійними дошками для унаочнення лекційного матеріалу. Це скоротило час на виклад теоретичного

матеріалу і дозволило учням якісніше його засвоювати.

Можливості середовища програмування HP VEE не обмежені розробкою віртуальних лабораторних стендів. Враховуючи величезні математичні можливості [227], а також можливості приймати і видавати різні сигнали, як з використанням вимірювальних приладів, що мають вихід на приладовий інтерфейс, так і за допомогою модулів введення/виведення, з'являється можливість створення гнучких вимірювальних систем, систем автоматики та діагностичних систем як для навчальних цілей, так і для проведення науково-дослідних робіт.

Формування професійної компетентності стає більш ефективним за умов упровадження в навчальний процес комп'ютерних тренажерів, які спеціально розроблені для більш ефективного відпрацювання певних професійних навичок та розвитку професійних здібностей. Принципи побудови сценаріїв тренажерів такі:

Перший принцип – організація циклічного, замкнутого управління пізнавальною діяльністю учнів, тобто створення системи управління із зворотними зв'язками. Працюючи з навчальним тренажером, учень має оперативно одержувати інформацію про правильність (або ефективність) своїх дій. Результати розрахунку самі собою є основною внутрішньою інформацією. Проте їх аналіз не завжди доступний учню. Необхідно надавати йому додаткову інформацію, яка б стимулювала і допомагала здійснювати оцінку результатів.

Простим додатковим повідомленням, яке, як показує досвід, стимулює інтерес до аналізу результатів обчислень, є повідомлення про оцінку дій, виконаних учнем на етапі підготовки до виконання вправи. Це може бути оцінка правильності висунутої гіпотези в навчальному дослідженні, оцінка ефективності проектного рішення, оцінка якості побудови математичної моделі тощо. Окрім оцінки, учню може надаватися і певна допоміжна інформація для аналізу і корекції ухвалених рішень.

Внутрішня інформація має відповідати таким загальним вимогам:

оперативність, наочність, варіативність за ступенем надання допомоги, продуктивно-творчий характер допоміжної інформації, дружня форма людино-машинного діалогу. Істотний внесок у реалізацію цих вимог вносить застосування в тренажерах інтерактивної машинної графіки. Відомо, що швидкість сприйняття інформації, представленої в графічному вигляді, на декілька порядків вища, ніж швидкість читання та осмислення символічних даних. Застосування машинної графіки, особливо інтерактивної, помітно інтенсифікує і підвищує якість пізнавальної діяльності.

Побудова тренажерів на основі мультимедіа дає можливість формувати допоміжну внутрішню інформацію продуктивно-творчого характеру, тобто не у вигляді готових підказок, а у вигляді такої інформації про об'єкти, що вивчаються, або процеси (переважно в наочній графічній формі), яка спонукала б учня до роздуму і рефлексії. Ця можливість з'являється за рахунок математичного моделювання, що забезпечує високий ступінь повноти і достовірності одержуваних даних про об'єкти або процеси, що вивчаються.

Викладачеві для аналізу самостійної роботи учнів і корекції всього процесу навчання необхідна зовнішня інформація. Зовсім не обов'язково, щоб вона була оперативною. Аналіз зовнішньої інформації може бути відстроченим, а корекція за його результатами може здійснюватись у процесі групових та індивідуальних консультацій, в процесі формування банку навчальних завдань, послідовності їх пред'явлення учням, за вдосконалення тренажерів.

Зовнішня інформація має надавати викладачеві можливість одержати об'єктивну кількісну оцінку навчальної діяльності кожного учня і статистику з навчальної роботи всієї групи. Викладач має мати можливість аналізувати не лише підсумкову оцінку, а й шлях, за яким просувався учень у процесі розв'язування навчального завдання. Такий аналіз дозволить надавати більш диференційовану допомогу в процесі проведення індивідуальних консультацій.

Другий принцип – обов’язкове евристичне розв’язування завдань, пропонує в роботі з тренажером, з подальшим зіставленням результатів з машинним варіантом розв’язку. Проілюструємо цей принцип схемою типового сценарію тренажера для проектувальників принципів схем. Евристичне проектування передбачає діалог з ЕОМ: учень генерує варіанти проекту схеми, а ЕОМ здійснює аналіз пропонує варіантів і оцінює їх за вибраним критерієм ефективності. Відзначимо, що в процесі „ручних” розрахунків проаналізувати багато варіантів проекту неможливо. Швидка ж якісна оцінка, не говорячи вже про кількісну, недоступна деколи навіть досвідченому проектувальникові. Застосування ЕОМ дозволяє автоматизувати трудомісткі рутинні обчислення і залишити за учнем лише ті функції, що вимагають інтелекту, тобто функції осмислення результатів і ухвалення рішень. Прикладом такого проекту є вибір параметрів мультивібратора (рис. 2.20).

Знайшовши необхідну інформацію в мережі Інтернет (див. Додаток Д), учень використовує готову принципову схему мультивібратора. Знаючи частоту, яку потрібно одержати на виході, учень підбирає значення резисторів R_{b1} , R_{b2} і конденсаторів C_{b1} , C_{b2} . У процесі вибору відповідних значень опору та ємності віртуальний мультивібратор змінюватиме частоту. Учні залишається лише зупинити свій вибір на відповідному наборі значень опору та ємності. Підібрані за допомогою ЕОМ значення резисторів R_{b1} , R_{b2} і конденсаторів C_{b1} , C_{b2} використовуються для створення реальної схеми.

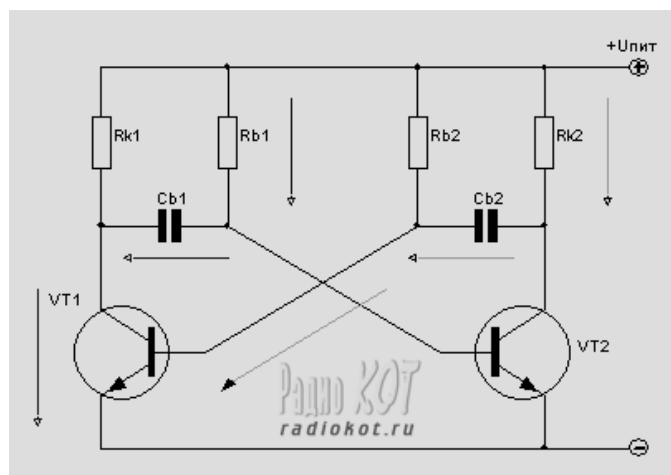


Рис. 2.20. Принципова динамічна схема мультивібратора

Нерідко раціональне проектне рішення може бути одержане і за допомогою машинної оптимізації, наприклад, з використанням методів нелінійного програмування. Проте і в цьому випадку евристичне проектування має передувати машинній оптимізації. В процесі діалогу учня з ЕОМ доцільно надавати йому спочатку лише інформацію про величину критерію ефективності оптимального проекту, щоб активізувати процес розв'язування проектного завдання, а повну машинну оптимізацію давати можливість використовувати лише після виконання певної кількості спроб евристичного проектування. Така послідовність навчальної роботи дозволяє учням проявити свої творчі здібності та повною мірою оцінити переваги, а деколи й недоліки машинної оптимізації.

На завершальному етапі тренажу доцільно планувати аналіз найцікавіших проектних завдань даного класу. Для цієї мети в тренажері формують спеціальний архів. Щодо кожного завдання в архіві зберігають початкові дані й оптимальні розв'язки у вигляді, що допускає різні форми представлення результатів. Архів може містити також коментарі досвідчених фахівців, які можуть пропонуватись учню на його запит. Аналіз оптимальних розв'язків з архіву, що підкріплюється коментарями досвідченого фахівця, дозволяє закріпити і підсилити навчальний ефект попереднього самостійного проектування.

Третій принцип – створення ситуацій змагань для активізації пізнавальної діяльності. Схема розглянутого вище сценарію навчального проектування дозволяє легко ввести елементи змагання або ігрові елементи. Це може бути змагання або на одержання найбільш раціонального проекту за умови видачі однакових завдань усім учням, або на досягнення мінімальної відносної різниці в критеріях ефективності між евристичними і оптимальними машинними розв'язками в процесі видачі різних завдань. Причому за другої форми змагання учні безпосередньо змагаються з ЕОМ, що, як показують спостереження, є психологічно більш привабливішим для більшості учнів, аніж пряме змагання один з одним. Типова ситуація

змагання передбачає наявність якого-небудь простого критерію оцінювання розв'язку завдання і деякого його кінцевого значення, до якого має прагнути учень у процесі розв'язування завдання. Навіть такий простий ігровий елемент стимулює навчальну роботу.

Ефективність роботи на тренажерах визначається також тим, наскільки успішно реалізуються в ній ті дидактичні принципи, що безпосередньо стосуються формування навичок. Це, насамперед, принцип свідомого виконання вправ на тренажері; принцип індивідуалізації навчального процесу на тренажерах.

Принцип свідомого виконання вправ на тренажерах потребує такої організації тренування, за якої учень чітко усвідомлює його мету, завдання і засоби, за допомогою яких можна виконати окремі вправи; має повне уявлення про ті навички, якими він має оволодіти і має можливість оцінити успішність своїх тренувальних спроб. Принцип доступності тренувальних завдань передбачає таку організацію тренувального процесу, за якої кожне наступне завдання пред'являє досить високі вимоги до учня і, однозначно з цим, є посиленням для виконання. Принцип індивідуалізації передбачає врахування індивідуальних відмінностей у розумових можливостях та здібностях учнів, рівнях раніше засвоєних навичок.

Схематично роботу на тренажері можна зобразити так: майстер виробничого навчання (інструктор) – учень – тренажер. Провідна роль завжди належить майстру виробничого навчання, адже сам тренажер, яким би автоматизованим він не був, – це лише технічний засіб. У процесі роботи на комп'ютерному тренажері майстер завжди має дотримуватись певних дидактичних вимог, головними серед яких є:

- уточнення мети тренувального завдання;
- визначення часу на його виконання;
- ознайомлення учнів з призначенням і будовою комп'ютерного тренажера;
- забезпечення мотивації тренувального навчання;

- діагностика помилок та інструктування учнів у процесі виконання вправ;
- - аналіз зроблених помилок, оцінювання результатів роботи.

Для експериментального інтерактивного дослідження електро- та радіосистем створюють віртуальний лабораторний макет, роботу на якому можна вважати одним із шляхів спонукання учнів до пояснень результатів, тлумачень, обґрунтовувань, висування гіпотез тощо. Уявлення про дидактичні властивості обчислювальних експериментів на віртуальних макетах пропонуємо скласти на конкретних прикладах, розглядаючи не програми, а лише панелі віртуальних лабораторних макетів.

У процесі дослідження математичної моделі операційного підсилювача експериментаторові надано можливість регулювати форму і параметри вхідного сигналу, окремо регулювати параметри підсилювача, включаючи напругу живлення, спостерігати і вимірювати параметри сигналу на виході, досліджувати амплітудні характеристики. Змінюючи панелі в рамках однієї програми, експеримент можна поширити на неінвертуючий підсилювач, перемножувач, суматор, інтегратор, диференціатор, логарифматор тощо.

Виконані дослідження показують, що необхідний збалансований підхід до питання широкого використання мультимедійних засобів, який дозволив би зберегти фізичні, електротехнічні та радіотехнічні аспекти спеціальності, а для вдосконалення навчального процесу включав би пристрої обчислювальної техніки різноманітного функціонального призначення. Такий підхід реалізуємо в процесі використання випробувальних стендів-тренажерів нового покоління, обладнаних периферійними пристроями з ПК, здатним забезпечити широкий спектр вимірювальних, діагностичних, обчислювальних і керуючих функцій.

Стенд-тренажер містить електричну машину, не з'єднану з навантажуючими пристроями, ПК, за допомогою якого здійснюються вимірювання, контроль параметра режиму навантаження, керування процесом формування навантаження, спілкування з оператором (учнем)

тощо. Та обставина, що розроблені системи динамічного навантаження дозволяють формувати різноманітні режими без механічних імітаторів навантаження, дає можливість реалізувати на одному стенді-тренажері до 20 лабораторних робіт з цілої низки дисциплін. Модифікації стендів-тренажерів відрізняються видом навантажувальної машини (постійного струму, асинхронний, синхронний), особливостями програмного забезпечення.

Дидактичний бік питання полягає в тому, що всі можливі режими реальних фізичних систем визначаються в процесі аналізу найбільш складних режимів – динамічних. Це принципово важливо, оскільки в технічних системах динамічні режими переважають. Отже, за даного підходу з'являється можливість формувати знання будь-якого рівня та характеру: від знань практичного напрямку, характерного для інженерно-експлуатаційного персоналу, до знань пошуково-інженерного плану, необхідних для дослідників, наукових працівників і наладчиків.

Застосування принципово нової техніки на базі систем динамічного навантаження і технології проведення лабораторних робіт з активним використанням мультимедійних засобів дозволяє:

- на базі ПК здійснювати методологічний зв'язок між статичними і динамічними режимами електромеханічних систем;
- збільшити завантаження лабораторного обладнання в 2-3 рази з огляду на можливість використання його для різноманітних дисциплін;
- суттєво спростити конструкцію стендового обладнання і знизити його вартість.

Так, у процесі вивчення теми “Трансформатор” з курсу електротехніки для професії “Електромеханік з ремонту та обслуговування електронно-обчислювальних машин” під час вивчення нового матеріалу одним із пунктів плану є дослідження та побудова вольтамперної характеристики (ВАХ) трансформатора. Необхідно показати графік залежності між силою струму та напругою. Щоб побудувати ВАХ трансформатора, необхідно провести фізичний експеримент, тобто скласти електричне коло та здійснити

вимірювання сили струму й напруги в електричному колі. Якщо постановка експерименту буде здійснювати лише традиційними засобами, то викладачу буде важко створити реальні умови для набуття учнями знань і вмінь у процесі вивчення даної теми.

За допомогою WEB - камери кожний учень може бачити на екрані весь процес складання електричної схеми. В процесі дослідження, за підтримки даних засобів, маємо можливість виводити покази амперметра та вольтметра на екран інтерактивної дошки. В таких умовах практично кожний учень відчуває себе в ролі дослідника, самостійно проводить вимірювання, записує покази в зошит, слідкує за змінами показів відповідних приладів. Графік залежності між силою струму та напругою можемо одержувати за допомогою програми Excel. Коли учень вносить значення в електронну таблицю, він може побудувати графік залежності сили струму від напруги, тобто ВАХ для трансформатора.

Комп'ютерні моделі такого типу дозволяють розкрити істотні зв'язки між досліджуваними величинами, глибше виявити закономірності між ними та забезпечують краще засвоєння навчального матеріалу. Учень може досліджувати явище, змінюючи параметри, порівнювати одержані результати, аналізувати їх, робити висновки.

Використання відеороликів змінює механізм сприйняття і осмислення одержаної інформації. В процесі роботи з системами віртуальної реальності відбувається якісна зміна сприйняття інформації. У цьому випадку сприйняття здійснюється за допомогою зору і слуху, тобто виникають передумови для реалізації дидактичного принципу наочності навчання на принципово новому рівні. Це сприяє розвитку просторових уявлень в умовах, максимально наближених до реальної дійсності. Під час такого заняття джерелом підвищення зацікавленості учнів у вивченні спеціальних дисциплін виступають комп'ютер, WEB - камера, графічний планшет з різноманітним за змістом і призначенням програмним забезпеченням.

Як показує практика, естетично оформлена навчальна комп'ютерна

програма, довершена робота периферійних комп'ютерних пристроїв, комфортні умови роботи з інтерактивними дошками в мережі та програмні середовища з багатьма корисними можливостями сприяють розвитку самостійного навчання учнів та підвищенню фахового рівня майбутніх кваліфікованих робітників.

Навчально-тренажерний комплекс з електротехніки, розроблений нами, є одним із етапів і складовою частиною впровадження ІКТ у навчальний процес. Він призначений для вивчення і дослідження електричних ланцюгів постійного і змінного струму, проведення електричних вимірювань за допомогою віртуальних приладів електровимірювань і закріплення учнями набутих навичок практичної роботи. Тренажер також використовується для контролю знань учнів під час проведення ними лабораторних робіт і практичних занять за допомогою автоматизованої системи тестів вхідного, поточного і підсумкового контролю, що входить до складу тренажера.

За допомогою тренажерного комплексу учень може складати як задані тренажером, так і створені самостійно моделі схемотехнік, виконувати лабораторні та дослідницькі роботи, вивчаючи електротехнічні ланцюги та електронні пристрої. У можливості тренажера входять такі функції:

- реєстрація користувача та видача індивідуальних завдань (багатоваріантних) на проведення лабораторних і контрольних робіт;
- захист лабораторних робіт і здача заліків з курсу електротехніки в автономному режимі (без присутності викладача);
- автоматизація оцінювання рівня знань під час проведення вхідного, поточного та підсумкового контролю, без необхідності безпосередньої присутності викладача;
- захист лабораторних робіт і складання заліку за відведений тренажером час;
- збереження відповідей користувача в протоколі програми;
- обмеження доступу до протоколів тестувальної програми для забезпечення конфіденційності даних;

- можливість інтеграції з програмою Microsoft Word (експорт даних).

Під час створення комп'ютерного тренажера враховувалась можливість його застосування в системі дистанційного навчання в режимі віддаленого доступу через локальні мережі та глобальну мережу Internet.

Пакет програм комплексу інтегрується з програмою моделювання схемотехніки Electronics Workbench (EWB) фірми Interactive Image Technologies. Це дозволяє виконувати завдання із збирання електричних ланцюгів і схем, та завдяки програмі EWB включає все необхідне віртуальне устаткування електровимірювання для тестування й аналізу роботи модельованих схем.

Під час створення тренажерного комплексу були вжиті заходи програмного характеру, щоб за можливості позбавитися від використання зовнішніх програм і додатків, які як ліцензійні продукти достатньо дорого коштують, та можуть бути не встановлені на комп'ютері користувача. Так, наприклад, для внесення зміни в базу даних тренажера вже не виникає необхідності присутності встановленої заздалегідь програми MS Access, оскільки проведення даної операції забезпечує одна з розроблених службових програм, що входять у програмне забезпечення. Такий підхід знижує вимоги для нормального функціонування пакету програм навчально-тренажерного комплексу і значно економить системні ресурси комп'ютера користувача.

Комп'ютерний тренажер є частиною створеного мультимедійного навчально-тренажерного комплексу з електротехніки з програмним і інформаційним забезпеченням, складовими частинами якого є:

- мультимедійний підручник з основних розділів електротехніки та електроніки;
- електронний мультимедійний підручник і довідково-інформаційна база даних для роботи з програмою EWB;
- методичні вказівки з проведення лабораторних і контрольних

робіт з використанням програми EWB;

- відеокліпи з прикладами виконання деяких робіт;
- самоперевірка учнем своїх знань у режимі вправ за допомогою АНС з реєстрацією контролю знань і наочного зіставлення результатів контролю в різні періоди навчання.

У процесі роботи з тестами в режимі навчання тренажер указує на помилки, які здійснює користувач, а також повідомляє його про те, який із розділів електротехніки в електронному підручнику в зв'язку з цими помилками йому необхідно вивчити.

Навчально-тренажерний комплекс проходив апробацію в експериментальних групах під час вивчення учнями курсів електротехніки, радіотехніки й електроніки. Спостереження під час аудиторних занять за учнями цих груп, а також їх враження, зауваження і пропозиції щодо роботи з комп'ютерним тренажером дозволили зробити наступні висновки:

- для роботи з тренажером потрібні елементарні навички роботи з комп'ютером у середовищі Windows, які ставали змістовнішими і різноманітнішими після проведення занять на тренажері;
- тренажер відрізняється наочним інтерфейсом і простим управлінням, що полегшує його освоєння учнями та зводить до мінімуму кількість помилок у процесі виконання віртуальних лабораторних робіт на тренажері;
- програма моделювання схмотехніки EWB має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, схожий з інтерфейсом Windows, легко освоюється і достатньо зручна в роботі;
- працюючи на тренажері, учні не лише дотримуються індивідуального завдання, а також пропонують і апробовують власні технічні рішення, проявляючи свої творчі здібності;
- засвоєння розділів електротехніки й радіотехніки в цілому відбувалося швидшими темпами і більш глибоко в учнів з груп, що використовують у процесі вивчення курсу комп'ютерний тренажер, у

порівнянні з учнями, які проводили лабораторні роботи лише на навчальних стендах.

2.4. Використання засобів мультимедіа для виконання самостійних електро- та радіомонтажних робіт і створення телекомунікаційних проектів

Впровадження новітніх досягнень у галузі ІКТ в навчальний процес дозволяє вивести його на якісно новий рівень, забезпечувати навчання учнів за допомогою прогресивних методів. Об'єднання комп'ютерів у локальні мережі і під'єднання їх до світової глобальної мережі Інтернет розширює ці можливості, знімає кордони та інформаційні бар'єри.

Завдяки ІТК, таким як електронна пошта, телеконференції або ICQ спілкування між учасниками навчального процесу може бути розподіленим у просторі й у часі. Наприклад, учні можуть спілкуватися між собою, знаходячись у різних країнах, у зручний для них час. Такий діалог може бути розтягнутий у часі – запитання може бути задане сьогодні, а відповідь на нього отримана через декілька днів. За допомогою таких підходів стає можливим обмін інформацією, яка дозволяє учням і викладачам аналізувати одержані повідомлення та відповідати на них у будь-який час [133, с.56].

Спрощення процесу доступу до інформації, яка зберігається на серверах різних країн, дозволяє використовувати досвід провідних ВНЗ світу та забезпечувати учнів і студентів найсучаснішою інформацією про найновіші досягнення, що відбуваються в певній галузі науки. Тому, впровадження мережевих технологій у навчальний процес вкрай необхідне для забезпечення підготовки висококваліфікованих робітників для підприємств України.

Мережеві технології забезпечують ефективне передавання і зберігання інформації, а також визначають методи її подання та використання. Сучасні мережеві технології визначаються такими характеристиками:

1) високими швидкостями передавання, що забезпечують роботу в реальному масштабі часу за рахунок нових підходів, як-то:

- інтеграція телекомунікаційних та комп'ютерних технологій;
- передавання даних відповідно до критерію своєчасності доставки даних замість критерію цілісності, що дозволяє реалізувати роботу в масштабі реального часу;
- введення засобів захисту на мережевому рівні, тобто впровадження аутентифікації і шифрування;

2) гіпертекстовим поданням інформації, що забезпечує ефективну роботу з розподіленою інформацією, у тому числі й мультимедійною, у масштабі реального часу, що реалізується за допомогою:

- мови гіпертекстової розмітки HTML, що розроблена з метою забезпечення функціональності гіпермедіа;
- розширювальної мови розмітки (Extensible Markup Language — XML), що служить для розробки мов гіпертекстової розмітки з елементами і атрибутами, адаптованими під специфічні потреби організації, підприємства, чи фірми;

3) різноманітністю мов програмування сценаріїв (динамічного HTML), що керують послідовністю перегляду гіпертекстових сторінок і гіпертекстових баз даних, до яких належать JavaScript, Java і VBScript.

- CGI-програм (програм-шлюзів), що у взаємодії з прикладними системами (системою керування базою даних, електронними таблицями, діловою графікою та іншими) можуть видавати на екран користувача динамічну інформацію, використовуючи інтерфейс (зв'язок) зовнішньої прикладної програми з інформаційним сервером типу HTTP (стандартом такого інтерфейсу є Common Gateway Interface – CGI);

4) інтеграцією технологій локальних і глобальних комп'ютерних мереж, яка забезпечує створення єдиної глобальної інфраструктури та полягає у:

- розвитку мережевих операційних систем, що підтримують

розподілені корпоративні інформаційні системи;

- встановленні єдиних протоколів передавання інформації в локальних і глобальних комп'ютерних мережах (на основі протоколу IP);
- єдиній формі подання інформації (поширення Інтранет-технології);
- тенденції збільшення швидкостей передавання в глобальних комп'ютерних мережах.

Наведені головні характеристики сучасних мережевих технологій були виділені на основі вивчення історії комп'ютерних мереж і динаміки їх розвитку за останнє десятиліття. Перспектива подальшого розвитку мережевих технологій за напрямками підвищення швидкостей передавання інформації, впровадження та вдосконалення розширюваної мови розмітки, мов програмування сценаріїв та мов розробки CGI-програм, а також поглиблення інтеграції технологій комп'ютерних і телекомунікаційних мереж вже тепер виводить технології комп'ютерних мереж у ранг визначального компонента ІКТ – мультимедіа.

Нині засоби мультимедіа застосовують для підвищення ефективності всіх форм навчання – очної, заочної, вечірньої, але найбільш широко їх використовують для організації самостійного навчання. Ця форма навчання в умовах інформаційного суспільства потребує нових засобів та інструментів. Такими інструментами є електронні підручники та системи контролю знань. Проте проведені нами соціологічні дослідження серед учнів і педагогів показали, що багато хто не має уявлення про ефективність використання електронних підручників у навчанні.

До послуг майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій можуть бути різні програми, що містяться в мережі Інтернет. Прикладом таких програм є „Осцилограф”, „Генератор імпульсів”, „Розрахунок індуктивності” та ін. Розглянемо детальніше алгоритм використання програми „Осцилограф” (рис. 2.21). Насамперед виконується калібрування осцилографа.

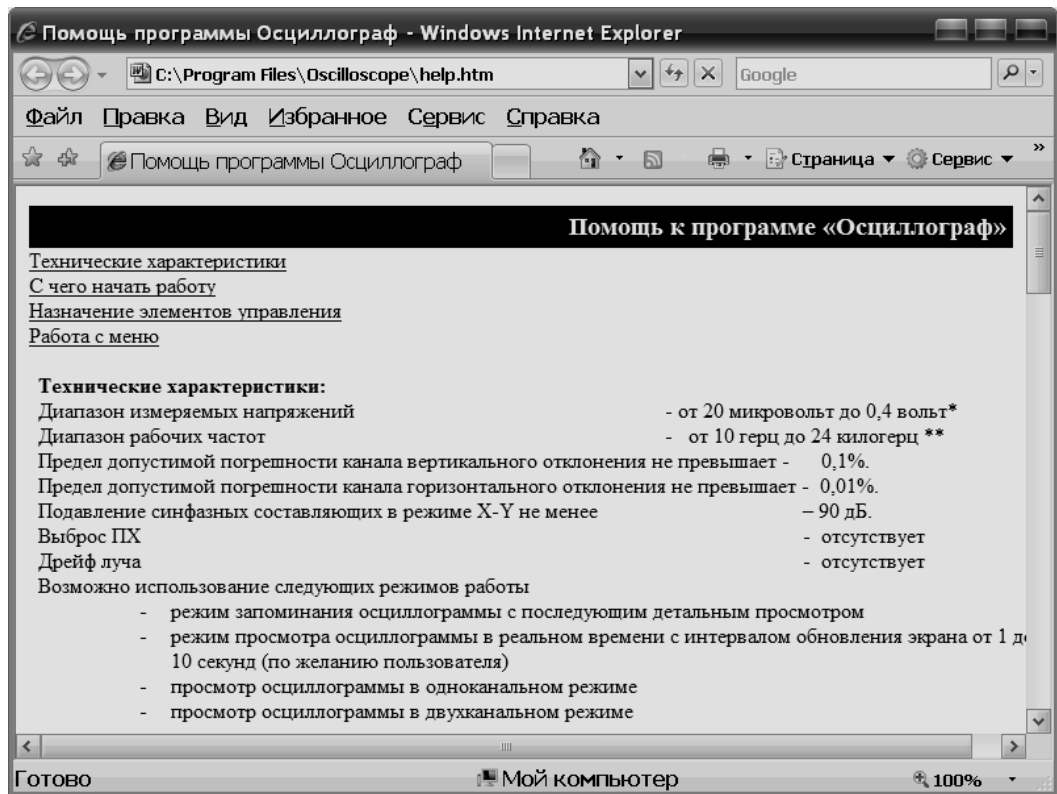


Рис.2.21. Фрагмент програми „Осциллограф”, яка пропонується в мережі Інтернет

Порядок калібрування: подати на вхід звукової карти еталонний сигнал з генератора, що калібрується, амплітудою 400 мілівольт і частотою 1 кГц на обидва канали звукової карти. Відкрити програму „Регулятор гучності” (стандартний компонент Windows). Вибрати меню Параметри → Властивості. У вікні, що відкрилося, встановити перемикач в положення „запис” і серед регуляторів гучності, що з’явилися, вибрати „лінійний вхід”. Натиснути кнопку ОК. На панелі „Регулятора гучності” встановити галочку навпроти слова „Гучність”.

Решта всіх регуляторів мають бути відключені, а регулятор балансу має знаходитися в середньому положенні. Запустити програму „Осциллограф” і включити режим „Проглядання осцилограми”, включити індикатор рівня вхідного сигналу. Проконтролювати рівень сигналу лівого і правого каналів, що демонструються. У разі відмінності показів каналів добитися їх ідентичності, використовуючи регулятор балансу в програмі „Регулятор гучності”. Пересуваючи ричаг регулятора „Гучність”, добитися того, щоб

рівень вхідного сигналу дорівнював 0 дБ, але в процесі цього не спалахував індикатор перевантаження. Закрити програму „Регулятор гучності”. Якщо передбачається використовувати щуп-дільник, то необхідно також здійснити і його калібрування. Для цього необхідно подати сигнал (400 милівольт) з генератора на вхід звукової карти через щуп-дільник. Обертаючи ричаг резистора, добитися показу індикатора рівня вхідного сигналу – 40 дБ. На цьому процес калібрування закінчують – осцилограф готовий до роботи.

Призначення елементів управління: дві вертикальні смужки прокрутки призначено для зміни положення 1-го і 2-го каналів, що відображається на екрані. Як і в звичайному двопробневому осцилографі 1-й і 2-й канал можна розвести на екрані так, щоб вони не перекривалися. Горизонтальна смужка прокрутки використовується для переміщення в часі впродовж проглядання осцилограм, у процесі цього цифри знаходяться на краях цієї смужки і відображають положення в часі початку та кінця фрагмента, що проглядався (час вказаний у секундах).

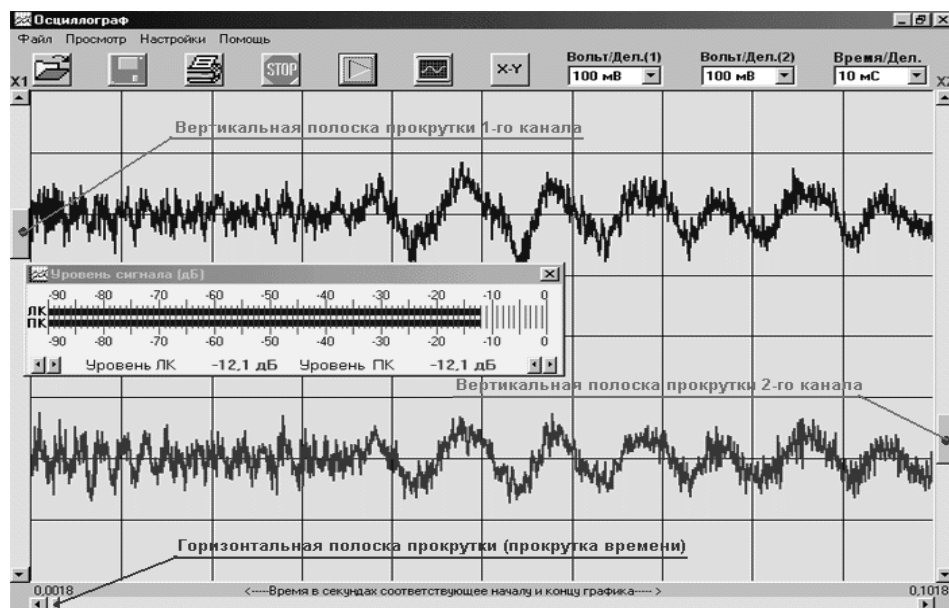


Рис. 2.22. Осцилограма, одержана за допомогою віртуального осцилографа

Функції в пунктах меню „Перегляд” і „Настройки” в основному дублюють елементи керування. В меню „Перегляд” є додатковий режим „Рівень сигналу”. Цей пункт меню відкриває додаткове вікно, яке відображає рівень вхідного сигналу в децибелах відносно максимально допустимого

рівня. У разі перевищення допустимого вхідного рівня спалахує червоний індикатор перевантаження, який свідчить про перевантаження вхідним сигналом.

У пункті меню „Настройки” можна вибрати режим перегляду (записи) – однопроменевиий або двопроменевиий. Так само тут можна встановити режими роботи програми (пункт „Параметри”). Після вибору пункту „Параметри” відкривається панель управління, в якій можна змінити частоту оновлення екрану в режимі перегляду, відключити режим центрування променів і визначити використання частоти дискретизації 48 кГц.

Частоту оновлення можна змінювати від 0 до 10 секунд. Якщо бути точним це не частота оновлення екрану, а інтервал часу, який буде витриманий, перш ніж комп’ютер почне вимальовування наступної осцилограми. Тобто фактична частота оновлення буде залежати не лише від цього інтервалу, а й від продуктивності процесора, швидкості переходу в режим „запис” звукової карти, а також від використовуваної операційної системи.

Центрування променів – зняття галочки з цього елемента відключає режим фільтрації постійної складової присутньою на вході АЦП у переважній більшості звукових карт. Відключення цього режиму дозволяє дещо підвищити швидкість роботи програми, а також проглядати постійну складову вхідного сигналу на екрані комп’ютера. Дискретизація 48 кГц забезпечує використання режиму дискретизації з тактовою частотою 48 кГц.

Для складання схем є досить багато різноманітних програм. Розглянемо одну з найпростіших в освоєнні програм для зображення схем: sPlan 6.0 (можна використовувати sPlan 5.0). Розібравшись із цією програмою, надалі учні зможуть розібратися і з будь-якою іншою складнішою програмою. Сама програма - німецька, але є і російськомовні версії програми (рис. 2.23).

Зліва знаходиться бібліотека найпоширеніших елементів. Усі елементи розбиті за категоріями – акустика, антени, конденсатори, резистори, реле,

мікросхеми тощо. Детальніша інформація про можливості програми sPlan представлена в додатку К і пропонується учням у вигляді методичних рекомендацій.

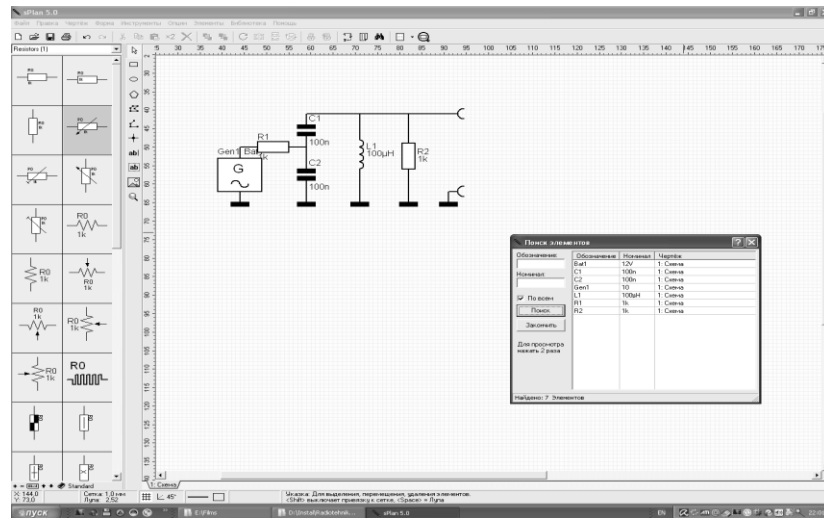


Рис. 2.23. Програма sPlan для малювання схем

Розвитку самостійності та вихованню наполегливості сприяють різні творчі завдання, наприклад на виготовлення плат. Учням дається завдання виготовити плату для конкретного прилада. Від учня вимагається самостійно підібрати деталі та необхідні матеріали, а необхідну інформацію й інструкцію з виготовлення знайти в підручниках чи в мережі Інтернет. Приклад інструкції, що розміщена на сайті www.radiokot.ru, представлено у додатку Ж.

Для проектування односторонніх і двосторонніх друкованих плат є ще один простий, але вельми ефективний засіб – програма Sprint-Layout. Ця програма містить всі необхідні функції для створення топології плат з максимальними розмірами 300×300 мм. SL дозволяє зберігати файли у форматах Gerber і Excellon, які є стандартом обміну даними під час виготовлення друкованих плат. Sprint-Layout обладнаний інструментами для формування контактних майданчиків різної форми (як для вивідного, так і для поверхневого монтажу), провідників, полігонів, тексту тощо. Розміри елементів можна змінювати в широкому діапазоні.

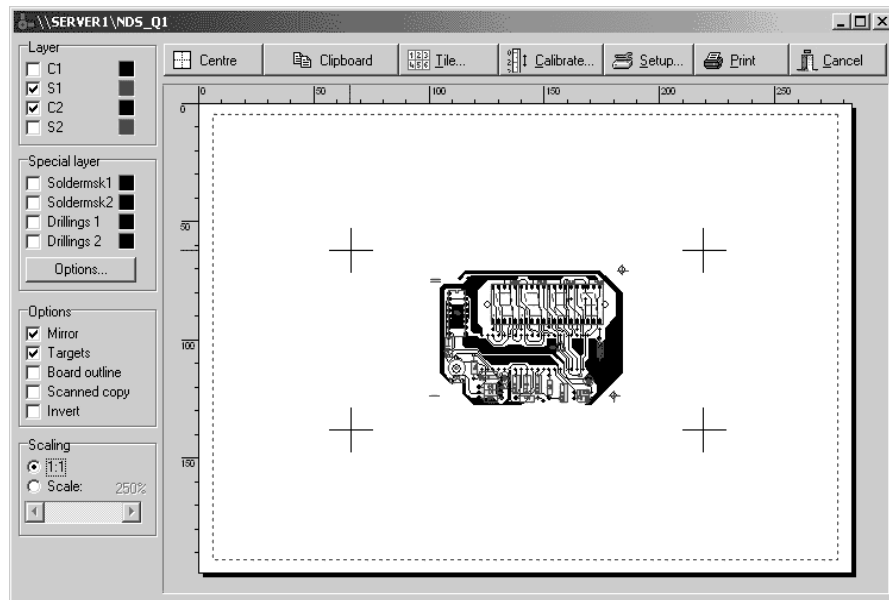


Рис. 2.24. Вікно попереднього перегляду плати,
яка буде виведена на друк, а також діалог з опціями настройки

Для кожної сторони друкованої плати передбачені два шари – шар провідників і шар маркування. Шар паяльної маски створюється автоматично. Також можливе автоматичне створення загальної шини, тестування мереж тощо. Вбудоване автоматизоване трасування допомагає розводити провідники. Бібліотека Sprint-Layout містить низку найбільш поширених типових розмірів електронних компонентів. За бажанням цю бібліотеку можна легко поповнити. Динамічний характер змін, що відбуваються сьогодні в суспільстві, науці та техніці зумовлює якісно нову підготовку кваліфікованих робітників, які зможуть легко адаптуватись до інновацій своєї професії, на високому рівні володіють професійними якостями, вміють мобілізувати в потрібній ситуації раніше одержані знання. Найефективнішою педагогічною технологією, що формує в майбутніх робітників здатність до інноваційної діяльності в умовах інформаційного суспільства, є, як показало наше дослідження, метод проектів. Використання сучасних засобів мультимедіа у системі професійної підготовки майбутніх робітників, зокрема під час виконання телекомунікаційних проектів, забезпечує формування необхідних професійних компетенцій через систему набутих знань і вмінь.

У професійній підготовці робітників електрорадіотехнічних професій можливе використання мультимедіа та гіпермедіа як інструментів створення знань самими учнями. Замість того, щоб взаємодіяти з готовою системою гіпермедіа, учні використовують прості системи організації гіпермедіа або мультимедіа для створення необхідних елементів знань. Гіпермедіа як інструмент пізнання слід використовувати не як перелік інструкцій, що є джерелом інформації, а як інструмент, за допомогою якого відбувається навчання. Учні можуть створювати свої бази знань, що відображають їх власні потреби й уподобання. Можна створювати базу даних гіпермедіа в групі, взаємодіючи в процесі цього зі своїми друзями.

Для розробки проектів учні мають володіти дослідницькими навичками; організаторськими навичками; вмінням правильно подати свої результати; вмінням критично їх оцінювати. Наприклад, у процесі вивчення дисципліни „Електричні машини” виконується розрахунок і проектування основних частин і вузлів синхронного генератора. Навіть у спрощеному варіанті виконання проектного завдання є достатньо складним. У процесі виконання проекту необхідно працювати з табличною, графічною, аналітичною інформацією чималого обсягу. Необхідність оптимізації низки параметрів призводить до необхідності багатократного виконання одних і тих самих частин проектного завдання.

Усе це робить проект складним з розрахункової точки зору. Учні, занурюючись у рутинні математичні обчислення, часто втрачають логічний взаємозв'язок між різними частинами проекту. Цей негативний факт призводить до того, що мета курсового проектування – поглиблене вивчення пристрою і взаємодії частин синхронного генератора – є такою, що важко досягається. Після закінчення проектування багато хто навіть не знає суті деяких змінних, формально маючи непогані результати. Зрозуміло, що це вже не поглиблене вивчення теми.

Застосування калькуляторів мало б полегшити розв'язання проблеми, проте їх ефективність невисока. Крім того, простежується також певна

шкода. Учень може випадково натиснути не ту кнопку, одержати неправильний результат, що за відсутності звички перевіряти себе усним приблизним обчисленням призводить до того, що помилка розкривається не скоро, а то й зовсім не розкривається. Очевидно, що одним із способів розв'язання проблеми є застосування ПК.

Для досягнення поставленої мети виявилось доцільно використовувати Microsoft Excel. По-перше, застосування електронних таблиць забезпечує доступність для учня використовуваних формул. Це позитивно позначається в ті моменти, коли одержаний результат не влаштовує учня. Оскільки всі формули доступні, не можна вважати невідповідний результат помилкою програми. По-друге, застосування Excel – яскравий приклад адаптації наявного стандартного програмного забезпечення для розв'язання конкретного завдання.

Можливості Excel досить широкі, проте було прийняте рішення використовувати лише основні з них, щоб не перетворювати електронну таблицю на повний автомат. Розроблена в процесі цього електронна таблиця прив'язана до методичного посібника з проектування. Робота з нею відбувається тільки у взаємодії з інструкцією, що було зроблено для того, щоб не перенавантажувати таблицю текстовою інформацією і не упускати можливість тренування в роботі з технічною літературою. Для полегшення роботи в ключових місцях таблиці дано посилання на відповідні сторінки інструкції, комірки з формулами захищені від редагування, а комірки, в які необхідно підставляти дані, виділені. Також використана властивість умовного форматування для підсвічування неправильних результатів. Для всіх змінних використовується текстове пояснення.

Довідкові дані мають бути вибрані учнями з довідників і підставлені в таблицю. За допомогою ПК виконуються графічні розрахунки, побудова діаграм, ескізів. Отже, застосування електронної таблиці позбавляє учня від рутинних обчислень і дозволяє легко перераховувати необхідні ділянки з метою одержання оптимальних результатів. У процесі цього правильність

підбору даних, що вносяться, залежить цілком від учня, який для досягнення необхідного результату має уявляти собі проект в цілому, що по суті і є знанням пристрою та взаємодії проєктованих елементів. Можливість включати в таблицю графіки, діаграми, малюнки відкриває широкі перспективи для виконання проєкту. З використанням даної методики були проведені заняття в експериментальних групах учнів. В результаті спостерігалось підвищення якості проєкту і краще розуміння його суті учнями.

Нині метод проєктів став особливо поширеним у ПТНЗ, зокрема у Вінницькому міжрегіональному вищому професійному училищі (ВМВПУ), під час професійної підготовки майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій. Учнями під керівництвом викладачів були виготовлені проєкти на теми: „Традиційні та альтернативні джерела енергії”, „Перетворення теплової, хімічної, механічної та інших видів енергії в електричну”, „Перетворення режиму і параметрів електричного струму (трансформація і випрямлення струму)”, „Передавання електричної енергії з найменшими втратами потужності”, „Раціональні способи перетворення електроенергії в інші види енергії з метою її використання”.

Розглянемо навчальний телекомунікаційний проєкт, розроблений за програмою “Intel® навчання для майбутнього” “Плюс і мінус” (рис.2.25), який сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічного профілю. Під час роботи над проєктом майбутні кваліфіковані робітники електрорадіотехнічного профілю набувають знань та вмінь, які дозволяють:

- модернізувати, випробовувати, регулювати в експлуатації ПК;
- перевіряти працездатність електричного обладнання, шукати й усувати несправності;
- безпечно працювати зі струмом;
- ізолювати, прокладати і з'єднувати електропроводи, заземлювати устаткування;

- користуватися засобами запобігання та гасіння пожежі на своєму робочому місці;
- організовувати та утримувати на належному рівні робоче місце електромеханіка.

У проекті беруть участь чотири команди, які працюють за різними напрямками дослідження: історія виникнення електричного струму; природні джерела електричного струму; електричний струм – небезпека для життя людини; електричний струм в побуті та на виробництві. В підсумку цієї роботи здійснювалось оцінювання знань учнів згідно розроблених критеріїв та форм. В оцінюванні брали участь учні, викладачі та батьки. Завершується оцінювання робіт учнів презентацією роботи серед учасників проекту та оголошенням результатів конкурсу.

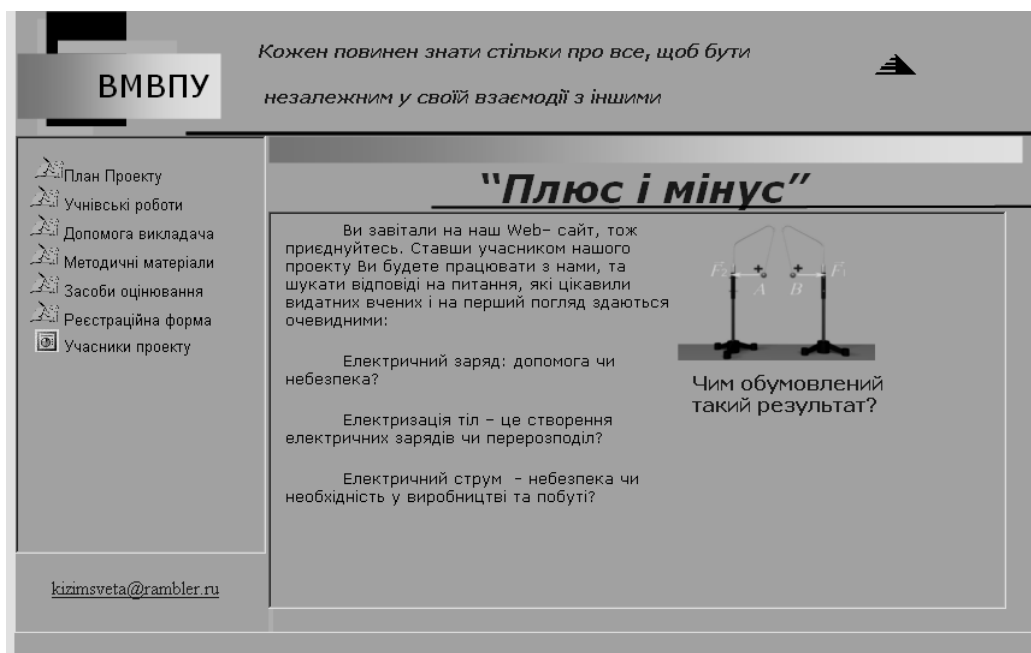


Рис. 2.25. Web-сайт проекту “Плюс і мінус”

Важливими мотивами участі в телекомунікаційних освітніх проектах є: можливість самореалізації учнів, оцінка результатів роботи учасників проекту, ознайомлення з новими формами організації навчального процесу та досвід професійного спілкування. В основі методу проектів лежить розвиток пізнавальної діяльності учнів, уміння самостійно застосовувати набуті знання та орієнтуватися в інформаційному просторі. Метод проектів

орієнтований на самостійну роботу учнів, яку вони виконують протягом певного часу; на розв’язування певної проблеми, що передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів та засобів навчання, а з іншого – інтеграцію знань, умінь із різних галузей науки і техніки.

Як зазначає А.В. Хуторський, робота з проектом є дослідницькою, вона моделює роботу в науковій лабораторії або іншій організації. В учнів формуються якості дослідника: працьовитість, аналітичний підхід до проблеми, охайність, самооцінка результатів на кожному етапі проектної діяльності тощо [202, с.96]. Учасники проекту здійснюють пошук інформації в Інтернет і друкованих джерелах інформації за темою проекту, добирають малюнки й ілюстрації, виконують пошукові завдання, спілкуються з однолітками через всевітню мережу Інтернет та внутрішню мережу навчального закладу Інтернет, аналізують одержану інформацію, роблять висновки. Під час цієї роботи учні набувають уміння ефективно співпрацювати в групі, розподіляти обов’язки, стисло та чітко представляти результати своєї роботи, ілюструвати свої ідеї, комбінувати текст та застосовувати знання на практиці.



*Презентація
(PowerPoint)*

*Інформаційний буклет
(Publisher)*

Web-сайт.

Рис. 2.26. Зразки фрагментів телекомунікаційного проекту

Телекомунікаційний проект передбачає три проміжних етапи: створення учасниками проекту презентації в програмі PowerPoint, інформаційного буклету, створеного в програмі Publisher, та розробка учнівського Web-сайту (рис.2.26).

У процесі оцінювання учнівських робіт, що розміщені в мережі

навчального закладу, враховується:

- графічне оформлення та інтерактивність матеріалів для відвідувачів;
- нестандартність ідей, які висловлюють учасники в своїх роботах;
- кількість і якість інтерактивних елементів.
- оригінальність графічних та інших мультимедійних засобів, які використані в процесі розробки сайту;
- технічні параметри (час завантаження сторінки, засоби навігації, скрипти та ін.).

У процесі роботи над проектом учні одержують навички роботи з HTML-редактором, пошуковими серверами, браузером та електронною поштою. Актуальність використання для управління навчальною діяльністю модулів, створених на основі технології HTML у вигляді гіпертексту, є очевидною. Дана технологія співвідноситься з іншими ІКТ, а отже, що є важливим, має перспективу в майбутньому. З використанням глобальної мережі роль навчання за допомогою ПК набуде ще більш вагомого значення. Суттєві технологічні зрушення за різнобічного застосування ПК пов'язуються саме з глобальною комп'ютерною системою Інтернет, що робить особливо актуальною проблему використання ІКТ на основі HTML уже сьогодні.

Для забезпечення ефективного пошуку інформації в комп'ютерних мережах застосовуються технології пошуку інформації, мета яких – збирати дані про інформаційні ресурси глобальної комп'ютерної мережі і надавати користувачам можливість швидкого пошуку інформації. За допомогою пошукових систем можна шукати необхідні документи в мережі Інтернет, мультимедійні файли, адресну інформацію про організації та людей. За допомогою засобів ІКТ стає можливим широкий доступ до навчально-методичної і наукової інформації, моделювання науково-дослідної діяльності, проведення віртуальних навчальних занять (семінарів, лекцій) в

реальному режимі часу.

Досвід роботи показує, що формування професійної компетентності відбувається в наступних видах діяльності: обговорення теми проекту, визначення мети і завдань проекту, захисту проекту та ін. Співпраця викладача з учасниками проекту дозволяє:

- побудувати навчальний процес з урахуванням індивідуальних особливостей учнів;
- підвищити мотивацію учнів до освоєння ІКТ;
- підвищити пізнавальну активність учнів;
- створити умови для самостійної організації навчання;
- активізувати творчу діяльність учнів;
- врахувати рівень підготовки практично кожного учня.

Висновки до розділу 2.

У дисертації розглянуті можливості наявних у продажу засобів мультимедіа та розроблених нами анімаційно-демонстраційних і анімаційно-мультиплікаційних проектів, віртуальних інтерактивних і мультимедійних лабораторних робіт, систем перевірки знань, що є яскравим прикладом застосування ММТ у навчальному процесі.

На основі аналізу дидактичних можливостей наявних і авторських мультимедійних засобів визначено організаційно-методичні умови застосування ММТ у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічного профілю:

1. Використання наявних мультимедійних підручників і посібників під час вивчення теоретичного матеріалу.
2. Створення авторських мультимедійних засобів для підвищення пізнавальної активності учнів на практичних заняттях.
3. Проведення лабораторного практикуму з використанням засобів мультимедіа.

4. Використання засобів мультимедіа для виконання самостійних електрорадіомонтажних робіт і створення телекомунікаційних проектів.

До переваг електронного підручника порівняно з традиційними навчальними посібниками відносимо такі три: більш висока технологічність створення й експлуатації; більш високий рівень системності подання навчально-методичних матеріалів; різноманітніші функції, а отже, і можливості в процесі навчання. Електронний підручник, як показали наші дослідження, в порівнянні з традиційними засобами навчально-методичного забезпечення, значно підвищує ефективність викладання навчальних дисциплін.

Проте використання мультимедіа в професійній освіті, як показали наші спостереження, має свої проблеми:

- у процесі використання мультимедіа не враховуються персоніфіковані стилі навчання, тобто реальна індивідуалізація навчання на основі використання мультимедіа відбувається лише за умови збігу пізнавального стилю автора мультимедіа-програми зі стилем користувача;
- не враховуються комунікативні або соціально-пізнавальні аспекти навчання, введення графіки, відеозображень і аудіоінформації не вирішує проблем забезпечення ефективної комунікації, що здійснює значний емоційний (а отже, й мотиваційний) вплив на учня;
- введення різних типів медіа-впливу (серед яких звук, графіка, відео, анімація) не завжди розв'язує проблему поліпшення сприйняття, розуміння та запам'ятовування інформації, а деколи заважає за рахунок зашумлення каналів сприйняття учнів;
- невідповідність викладачів до вільного використання мультимедіа в освіті внаслідок низької мультимедіа-грамотності (уміння здійснювати обґрунтований вибір мультимедіа-засобів для реалізації педагогічних цілей, знання можливостей і сучасних тенденцій розвитку мультимедіа, володіння інструментальними засобами розробки мультимедіа навчального призначення для структурування мультимедіа-модулів);

- проблема відторгнення наявних програм і ресурсів, що відбувається з причин неадекватності мультимедіа-програми реальному освітньому процесу;

- використання мультимедіа як нового дидактичного засобу в традиційних системах навчання не завжди дозволяє оптимально реалізувати освітній і розвивальний ресурс мультимедіа.

Проведене дослідження дає підстави стверджувати, що технологія створення мультимедійних підручників і електронних навчально-методичних комплексів – одне із складних завдань інформатизації освіти України, яка передбачає створення єдиного інформаційного освітнього середовища, що дозволяє на основі використання ІКТ підвищити якість професійної освіти, забезпечити рівні можливості громадянам на здобування освіти всіх рівнів і ступенів, а також інтегрувати інформаційний простір України в світовий освітній простір.

Основні матеріали другого розділу висвітлено в працях автора [81], [83], [87], [88].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ РОБІТНИКІВ ЕЛЕКТРОРАДІОТЕХНІЧНИХ ПРОФЕСІЙ

3.1. Організація експериментально-дослідної роботи, напрями та методичні прийоми застосування мультимедійних засобів

Процедура дослідження передбачала такі стадії:

- розробку програми дослідження (постановка проблеми, завдань, визначення об'єкту та предмету дослідження, уточнення понятійного апарату);
- визначення емпіричних об'єктів дослідження (вибірка);
- збір необхідної інформації про стан проблеми дослідження (аналітичний огляд і констатуючий експеримент);
- розробку методик формування фахових знань і вмінь, розвитку професійно значущих якостей майбутніх кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій;
- формувальний експеримент;
- кількісну та якісну обробку результатів.

За часом проведення все дослідження умовно можна розділити на три етапи, кожний з яких був спрямований на розв'язання визначених завдань. Дослідження проводилось у три етапи впродовж 2004-2010 рр. На першому етапі (2004-2005 рр.) вивчався стан розв'язання даної наукової проблеми в зарубіжних країнах і в Україні. На другому етапі (2006-2007 рр.) було розроблено й теоретично обґрунтовано концепцію та методику експериментально-дослідної роботи, виконано основну експериментальну частину дослідження, тобто формувальний етап експерименту, систематизовано й проаналізовано експериментальні дані, впроваджено результати дослідження у практику. На третьому етапі (2008-2010 рр.)

аналізувались результати формувального експерименту, здійснювалась дослідно-експериментальна перевірка й узагальнення результатів формувального експерименту.

В основу експерименту були покладені такі концептуальні положення:

- реалізація ідей конструктивізму в навчанні.
- навчання – це спілкування учня з комп'ютером.
- принцип адаптивності: пристосування комп'ютера до індивідуальних особливостей учнів.
- діалоговий характер навчання.
- керованість: у будь-який момент можлива корегування викладачем процесу навчання.
- взаємодія учнів з комп'ютером може здійснюватися за схемою: суб'єкт – об'єкт, суб'єкт – суб'єкт, об'єкт – суб'єкт.
- оптимальне поєднання індивідуальної і групової роботи.
- підтримка в учнів стану психологічного комфорту в процесі роботи з комп'ютером.
- необмежене навчання: зміст, його інтерпретація і застосування як завгодно широкі.

Для проведення педагогічного експерименту та визначення ефективності досліджуваної методики навчання з використанням мультимедіа вибирались експериментальні (ЕГ) і контрольні (КГ) групи учнів за кожною зі спеціальностей (див. табл. 3.1). Всього в експериментальних групах навчалось 277 учнів, у контрольних – 267. Для визначення ЕГ та КГ оцінювались знання учнів із загальноосвітніх дисциплін. За кожною із спеціальностей експериментальною вибиралась та, де рівень знань і вмінь учнів був нижчим. Сформовані групи учнів, залучені в експеримент, мали практично однакові інші початкові параметри, а саме: наповнюваність груп, віковий склад, навички учнів з користування ПК, їхня ознайомленість з можливостями мультимедійних засобів.

Формувальний експеримент відбувався в природних умовах навчально-

виховного процесу. Робота в експериментальних групах організовувалась на основі широкого впровадження засобів мультимедіа в навчальний процес і була орієнтована на розвиток в учнів навичок використання ІКТ в процесі професійної підготовки. В контрольних групах заняття проводилися в межах традиційного навчання.

Таблиця 3.1

Розподіл учнів контрольних та експериментальних груп для професій

<i>Професії</i>	<i>Кількість учнів</i>	
	<i>КГ</i>	<i>ЕГ</i>
Електромонтажник з освітлення та освітлювальних мереж	45	44
Електромеханік з ремонту та обслуговування лічильно-обчислювальних машин	43	46
Слюсар з контрольно-вимірювальних приладів та автоматики (електромеханіка)	41	48
Радіомеханік з обслуговування та ремонту радіотелевізійної апаратури	46	43
Електромонтер станційного устаткування телефонного зв'язку	43	46
Електрозварник ручного зварювання	25	28
Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів	24	22
Всього	267	277

На констатувальному етапі робота здійснювалась у двох напрямках. Перший напрям був пов'язаний з вибором критеріїв і показників, що дозволяють одержати об'єктивну інформацію про ефективність експериментальної роботи. Основним критерієм ефективності експериментальної роботи ми вибрали просування учнів на вищий рівень професійної компетентності.

У процесі дослідно-експериментальної роботи використовувались такі методи і методики дослідження:

- вивчення теорії і практики педагогічного досвіду;
- аналіз наукової літератури з проблеми використання ІКТ, методу проектів, системи оцінювання навчальних досягнень учнів та розвитку

відповідних навичок;

- системний аналіз теоретичних засад досліджуваної проблеми у психолого-педагогічній науці і практиці;
- методика цілеспрямованого спостереження, інтерв'ю, анкетування, опитування, тестування;
- теоретичне моделювання;
- аналіз технологічної практики;
- метод педагогічного консилиуму, рейтингу, узагальнення незалежних характеристик, номінальних груп, експертної оцінки, порівняння;
- методи моніторингу навчальних досягнень і розвитку учнів;
- методи моніторингу вмінь викладачів щодо ефективного використання у навчальному процесі ІКТ, методу проєктів, розвитку відповідних навичок;
- психолого-педагогічна діагностика;
- статистично-математичне опрацювання результатів експерименту.

У процесі формувального експерименту нами відстежувалась динаміка статистичних даних, що відображають просування учнів відповідно до визначених нами критеріїв. Ця динаміка дозволила виявити результати дії експериментальної методики на ефективність поетапного розвитку професійної компетентності майбутніх робітників електрорадіотехнічних спеціальностей.

В основу експериментально-дослідної роботи були покладені створені викладачами електронні навчально-методичні комплекси, до складу яких увійшли наявні в мережі Інтернет та створені викладачами авторські мультимедійні засоби. Електронний навчально-методичний комплекс призначений для принципово нової та доповнення і вдосконалення традиційної організації навчання учнів. ЕНМК передбачає можливості організації групової та індивідуальної роботи учнів на уроці, а також самостійної роботи з навчальним матеріалом. Адаптованість комплексу для

роботи в мережі відкривають перспективи його використання в процесі дистанційного навчання.

Основні напрями діяльності викладача з використання ММЗ можна визначити таким чином:

- організація групової та індивідуальної роботи учнів з використанням ММЗ;
- використання окремих ілюстративних матеріалів, відеофрагментів та моделей під час традиційних уроків шляхом їх проектування на інтерактивну дошку, телевізор, монітор комп'ютера;
- створення оригінального уроку з використанням конструктора уроків;
- організація самоперевірки та перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу;
- навчання розв'язування задач та перевірка сформованості відповідних практичних умінь та навичок.

ММЗ дає можливість організувати такі повноцінні уроки:

1. Традиційний урок вивчення нового матеріалу з використанням елементів ММЗ.

2. Урок вивчення нового матеріалу в середовищі ЕНМК. Теоретичний матеріал доповнений ілюстраціями, схемами, відеофрагментами та моделями фізичних явищ і процесів.

3. Урок розв'язування задач. До основних тем подано приклади та методичні вказівки до розв'язування фізичних задач. Учням пропонуються для самостійного розв'язування різнорівневі задачі. Передбачено можливість введення учнем відповіді та її перевірка.

4. Комп'ютерна лабораторна робота. Може передувати реальній лабораторній роботі, що буде виконуватися в лабораторії з метою підготовки до виконання роботи. Може виконуватися після проведення реальної лабораторної роботи з метою узагальнення одержаних результатів та розширення кола досліджуваних задач. Віртуальні лабораторні роботи

стануть в нагоді за умови відсутності відповідного обладнання в лабораторії для виконання фронтальних лабораторних робіт.

Структура ЕНМК. Як і передбачається під час реалізації комп'ютерних технологій навчання, електронний програмно-методичний комплекс має чітку структуру. Він складається з окремих блоків, які відповідають основним видам навчально-пізнавальної діяльності учня:

1. *Інформаційний блок (блок теоретичного матеріалу).* Зміст цього блоку визначається програмою з конкретної навчальної дисципліни. Він містить основний теоретичний матеріал, описи фізичних явищ та законів, приладів та установок, основних дослідів, дослідів із саморобним обладнанням; визначення основних понять, формулювання законів та правил, що використовуються на практиці; основні формули, одиниці вимірювання, деякі довідкові дані; основні висновки. Для зручності окремі елементи блока виділяються кольором.

У текстовій частині розміщені гіперпосилання, за допомогою яких здійснюється перехід до ілюстративного матеріалу, моделей різних явищ і процесів, відеокадрів, що ілюструють ці явища та закони в природі, а також їх використання в електро- та радіотехніці, довідкової бібліотеки (історичні довідки про науковців).

2. *Запитання та вправи для самоперевірки.* Реалізовані у формі тестових завдань з одиничним або множинним вибором варіантів відповіді.

3. *Розв'язування задач.* У цьому блоці подано приклади розв'язування задач та набір різнорівневих задач для самостійного розв'язування. Для перевірки правильності розв'язування задач передбачено можливість вводити одержану відповідь у вікно запиту та її перевірки.

4. *Комп'ютерні лабораторні роботи.* Дають можливість виконати лабораторну роботу за допомогою імітаційної моделі. Математичний апарат, закладений у функціонування моделі дає можливість одержувати значення величин близькі до реальних, і, відповідно, робити правильні висновки про фізичний зміст явища або процесу. Моделі лабораторних робіт реалізовані на

основі діяльнісного підходу. Вони передбачають не тільки спостереження різних процесів та явищ, які моделюються системою, а безпосередню участь у них учня (наприклад, вибір необхідного обладнання, виконання з'єднань електричного кола тощо), що суттєво підсилює навчальний вплив лабораторних робіт.

5. *Блок довідкової інформації.* Містить історичні довідки про науковців та основні довідкові матеріали, які можуть використовуватися в процесі розв'язування задач або обробки результатів виконання лабораторних робіт.

6. *Моделі явищ і процесів* (ілюстративний матеріал, відеокадри). Елементи цього блоку за допомогою гіперпосилань взаємопов'язані з інформаційним блоком, а також можуть бути використані як самостійні структурні одиниці в процесі роботи викладача з конструктором уроків.

7. *Голосовий супровід.* Теоретичний блок та основні моделі явищ і процесів можуть супроводжуватися голосовим рядом з метою кращого сприйняття навчального матеріалу учнями.

Завдяки чіткій логічній структурі ЕНМК всі блоки органічно пов'язані між собою. Передбачено можливість як системного їх використання, так за потребою безпосередньо звертатися до кожного окремого блока.

Особливості використання ЕНМК. У процесі реалізації ЕНМК змінюється роль викладача, який за традиційної організації навчання є, насамперед, основним джерелом знань для учня. Викладач стає наставником та порадиником для учня, адже частина його важливих функцій перекладається на ММЗ: подача навчального матеріалу й навчальних завдань, відтворення електротехнічних чи радіотехнічних явищ і процесів (комп'ютерне моделювання), контроль та оцінювання навчальних досягнень. Навчально-методичний комплекс завдяки використанню можливостей ІКТ суттєво “розвантажує” педагога від рутинної роботи і сприяє більш повному виявленню творчого підходу.

ЕНМК є, з одного боку, предметно-орієнтованою інформаційною системою, а з іншого – реалізує особистісно-діяльнісний підхід до організації

навчання, оскільки дає можливість:

- оптимізувати роботу викладача: зменшити кількість матеріалу, що викладається, за рахунок використання комп'ютерного моделювання; відпрацьовувати вміння та навички практичної діяльності учнів за допомогою спеціальних тренажерів (наприклад, тренажер з налагоджування приладів); організувати неперервний оперативний контроль у процесі навчання (використання тестових систем у ЕНМК оптимізує контрольню-оцінювальну діяльність викладача, робить контроль більш об'єктивним та надійним); розширює його можливості здійснювати управління навчальною діяльністю учнів: можливість роботи ЕНМК в мережі забезпечує викладача повноцінною інформацією про перебіг навчального процесу на кожному робочому місці, а зменшення рутинної роботи вивільняє час для індивідуальної роботи з учнями; організувати ефективну самостійну роботу учнів, яка за рахунок інтерактивного режиму між учнем та ЕНМК стає більш цілеспрямованою.

- сприяє розвитку творчих здібностей та ініціативи учнів: використання ММЗ дає можливість створити сприятливий психологічний мікроклімат навчання за рахунок можливості вибору оптимального темпу одержання інформації та навчальних завдань, можливості виконати самоперевірку рівня засвоєння навчального матеріалу, одержати підказки та заохочення до пошукової діяльності; використати методи, форми та рівні викладу навчального матеріалу, які найбільш повно відповідають психофізичному стану учня та рівню його підготовки; принцип безпосереднього доступу до основних функціональних блоків ЕНМК дає можливість учням ПТНЗ продовжувати вивчення матеріалу, повертатися, в разі необхідності, до раніше вивченого, припинити та розпочати навчання у довільному місці, а також вибирати за бажанням той чи інший вид навчальної діяльності (вивчення теоретичного матеріалу, самоперевірки, розв'язування задач, виконання віртуальних лабораторних робіт, користування довідковими матеріалами); учень може не просто спостерігати

динаміку різноманітних явищ, процесів, роботи приладів та механізмів, а й управляти об'єктами та процесами, які він досліджує. Так, моделі, які використовуються у блоці “Лабораторні роботи” ЕНМК передбачають можливість змінювати характеристики досліджуваних об'єктів (силу струму та його напрям у колі, напругу, опір електричного кола, кількість елементів в ньому, величину магнітного поля, напрям та швидкість обертання електродвигуна тощо) та одержувати в процесі цього результати (вихідні характеристики моделі), які відповідають зміні стану об'єкта.

Комп'ютерні моделі, реалізовані в ММЗ, органічно вписуються в урок і дають можливість організувати нові, нетрадиційні види навчальної діяльності учнів.

Отже, ЕНМК забезпечує інтерактивний зв'язок “учень – навчальна система – викладач”, поєднуючи можливості ММТ, традиційні методики навчання та традиційне інформаційно-методичне забезпечення (зокрема, підручник з електротехніки або радіотехніки), розширюючи та доповнюючи його.

Коротко зупинимось на методичних особливостях використання можливостей ММЗ.

1. Заняття з вивчення нового матеріалу. Організовуючи урок вивчення нового матеріалу з використанням ММЗ, викладач може значно розширити можливості традиційного уроку, використовуючи значну кількість ілюстрацій (машинна графіка), проектуючи їх на інтерактивну дошку за допомогою мультимедійного проектора або на монітори учнівських ПК. А також, що особливо важливо, комп'ютерні моделі фізичних явищ та процесів, які дають можливість одержати наочні динамічні демонстрації різноманітних фізичних явищ та експериментів, відтворити їх важливі деталі, що часто неможливо зробити в процесі організації спостереження явищ у лабораторії та під час реальних фізичних експериментів.

Комп'ютерні моделі дають можливість візуалізувати не реальне, а віртуальне зображення, за потреби спрощену і тому більш зрозумілу модель

явища, його математичний опис. У процесі цього викладач одержує можливість поетапно включати у розгляд додаткові факти, поступово удосконалюючи модель та наближаючи її до реального явища або процесу.

Вивчений теоретичний матеріал може бути закріплений учнями в процесі виконання тестових завдань для самоперевірки. Після вибору варіантів відповідей на тестові завдання система повідомляє учневі про кількість виконаних завдань та кількість правильних відповідей. За потреби учень може повернутися та доопрацювати теоретичний матеріал і знову перевірити свої знання. Можливості ЕНМК дозволяють також використовувати на уроці історичні довідки, а також інші довідкові матеріали зі спеціальних окремих бібліотек.

2. Заняття з вироблення практичних умінь та навичок розв'язувати задачі. До складу ЕНМК входить спеціальний комп'ютерний тренажер із розв'язування задач. Він передбачає можливість ілюстрації (прикладів) розв'язування найбільш типових електротехнічних і радіотехнічних задач з даного розділу або модуля, а також комп'ютерної перевірки правильності самостійно розв'язаних учнями задач. Кожний блок "Розв'язування задач" розпочинається з кількох (два, три) прикладів розв'язування задач (повна умова, скорочена умова, переведення одиниць в систему СІ, одержання формул, підстановка фізичних величин та перевірка розмірностей, відповідь). Потім учням пропонується самостійно розв'язати задачі, структуровані за рівнями складності (початковий, середній, достатній), по три задачі на кожний рівень. Коли учень самостійно розв'язав задачу, він може ввести у спеціальне вікно одержану відповідь. Якщо відповідь правильна, система заохочує учня. Якщо введена відповідь неправильна, учню пропонується спробувати ще. Якщо і після цього учень одержує неправильну відповідь, система виводить на екран поступово основні етапи розв'язання задачі, обчислення та відповідь.

3. Заняття – комп'ютерна лабораторна робота. ЕНМК містить певну кількість віртуальних лабораторних робіт (згідно програми). Комп'ютерні

лабораторні роботи можуть виконуватися з метою підготовки до виконання реальної лабораторної роботи в лабораторії, або після її виконання з метою закріплення одержаних умінь і навичок та розширення можливостей експерименту.

У віртуальних лабораторних роботах реалізовано комп'ютерні моделі явищ, пристроїв і механізмів (наприклад, модель електричного кола з джерелом живлення, реостатом, амперметром, вольтметром тощо, модель електромагніту, модель електричного двигуна). Важливою особливістю віртуальних робіт ЕНМК є реалізація діяльнісного підходу в навчанні. Учень має можливість не лише спостерігати на моделі за перебігом певного явища або роботою пристрою, а й брати безпосередню участь в управлінні цим процесом. Система дозволяє учневі самостійно вибирати обладнання для виконання лабораторної роботи, виконувати з'єднання елементів електричних кіл (за допомогою вказівки мишки), вмикати та вимикати струм в електричних колах, змінювати характеристики електричних кіл (напругу, силу струму, напрям струму в електричному колі) тощо. В моделях, що використовуються в лабораторних роботах, реалізовано математичний апарат, який дозволяє змінювати вхідні параметри досліджуваного процесу і одержувати вихідні дані, що відповідають характеристикам реальних явищ та процесів. Так, наприклад, зміна положення повзунка реостата зумовлює відповідні зміни сили струму в колі за сталої напруги згідно закону Ома для ділянки кола; внесення залізного осердя в котушку зі струмом зумовлює підсилення її магнітного поля, що фіксується за допомогою магнітної стрілки тощо.

Кожна комп'ютерна лабораторна робота крім короткого опису з основними завданнями, містить контрольні запитання, на які пропонується відповісти учневі після виконання роботи. Контрольні запитання реалізовані у вигляді тестів з одиничним або множинним вибором варіантів правильної відповіді.

Результати вимірювань, які виконуються під час лабораторної роботи,

можуть заноситися учнями до таблиць і оброблятися з використанням калькулятора та довідкових даних, що дозволяють можливості ЕНМК.

Отже, ММЗ може бути використаний у поєднанні з традиційними педагогічними засобами для організації навчальних занять різних типів та форм. Багатофункціональні можливості ММЗ забезпечують високу індивідуалізацію навчання, а широке використання імітаційного моделювання дає можливість одержувати динамічні моделі явищ і процесів та візуалізувати процеси, які досить складно дослідити в реальному експерименті мікро- та макро- явищ, відтворювати їх у режимі реального часу.

У процесі цього метою ЕНМК не є підміною функцій викладача та заміною реального експерименту віртуальним. За комплексного використання ММЗ удосконалюється робота викладача з підготовки та проведення навчальних занять, розширюються можливості експерименту, поглиблюється розуміння фізичного змісту електро-радіотехнічних явищ і процесів.

Розглянемо методичні прийоми, що найчастіше використовувались під час вивчення нового матеріалу.

Використання мультимедійних технологій викладачем. Мультимедіа представляє систему комп'ютер + проектор, яка дозволяє спроектувати на екран інформацію з будь-якого комп'ютера, мережі Інтернет, телевізора, відеомагнітофона тощо.

У процесі цього викладач може, наприклад, застосувати такі методичні прийоми:

1) „Що б це означало?” – відключити звук і попросити прокоментувати учнів те, що відбувається на екрані. Потім можна або проглянути ще раз із звуком, або не повертатися до перегляду, якщо учні успішно справилися із завданням.

2) „А що буде далі?” – зупинити кадр і попросити учня, виконавши уявний експеримент, спробувати описати подальший перебіг процесу.

3) „Чому?” – продемонструвати певне явище, процес і попросити пояснити, висловити гіпотезу, чому це відбувається саме так. Таким чином можна вийти або на проблемну ситуацію, пов’язавши її з темою заняття, або на ілюстрацію, анімацію та закріпити вивчене.

Використання мультимедійних технологій учнями. Методичні прийоми вивчення нового матеріалу можна розділити на дві групи.

1. Під час вивчення текстового матеріалу діяльність учнів може полягати:

- у знаходженні відповідей на поставлені викладачем запитання;
- у дуже короткому конспектуванні;
- у заповненні заздалегідь підготовлених таблиць;
- у створенні єдиної логічної структури, схеми матеріалу, що

вивчається.

Після роботи з ПК необхідно підвести підсумки, відповісти на запитання, що виникли в результаті діяльності. Під час усного контролю можна перевірити обсяг і якість засвоєного. Тут ефективні коментування кадрів з місця або відповідь біля екрану (мультимедійний виступ). Письмова перевірка може містити завдання: відтворити таблицю, короткий опорний конспект, логічну схему, структуру тощо.

2. Під час вивчення процесів, явищ, фундаментальних експериментів учням можуть бути поставлені наступні завдання:

- замалювати схему, зробити малюнок експериментальної установки, включити як пункт в „Опис вимірювального приладу”, „Опис експерименту” за подальшого вивчення навчального матеріалу;
- внести зміни в параметри установки (збільшити опір, зменшити діаметр провідників, збільшити силу струму) і записати результати;
- перетворити умови перебігу фізичного явища і внести дані до таблиці;
- скласти, замалювати графік перебігу процесу та ін.

Перевірка роботи може бути як усна, так і письмова (на цьому самому занятті

або на наступному).

Розглянуті прийоми виходу на проблемні ситуації найбільш ефективні в процесі вивчення нового навчального матеріалу. Проте з успіхом їх можна застосовувати і під час закріплення пройденого, вивченого навчального матеріалу. Включення проблемних ситуацій надзвичайно активізує усіх учнів, їхню пам'ять, мову, мислення.

Учнівські мультимедійні презентації. У нашій практиці широко практикуються виступи учнів з використанням мультимедіапроектора, а також заслуховування підсумків індивідуальної творчої роботи, виконаної за допомогою мультимедійних технологій. Такі роботи, наприклад реферати, виконані не на паперовій, а на магнітній основі, стали ілюстративнішими, візуально виразнішими.

3.2. Діагностика професійної компетентності майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій

Одна з основних вимог сучасного ринку праці до фахівця – це, насамперед, відповідний рівень його компетентності: здатність ефективно здійснювати професійну діяльність, гнучкість і мобільність у виконанні функціональних обов'язків, уміння інтенсифікувати професійну діяльність шляхом використання сучасних ІКТ, розуміння важливості власних результатів роботи та ін. Тому модернізація сучасної професійної освіти насамперед пов'язана з упровадженням інформаційно-компетентнісного підходу в навчальний процес, згідно з яким результати навчальної діяльності оцінюють комплексно – на основі знань, умінь, навичок та компетенцій.

Успішне розв'язання проблеми оцінювання та діагностики істотно залежить від адекватності оцінних засобів, до яких відносимо об'єктивні тести з вибором відповіді, тести-опитувальники характерних рис, методики суб'єктивного шкалювання та самооцінювання компетентності, метод включеного спостереження, інтерв'ю, прогностичні бесіди, проектні діагностичні методики, методи конкретних ситуацій тощо.

Кількісна оцінка професійної компетентності за багатьма її структурними компонентами становить великі труднощі, пов'язані з недостатньою розвиненістю кваліметрії в галузі електрорадіотехнічної освіти. Тому за основу визначення та оцінювання професійної компетентності майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій ми взяли державні стандарти професійно-технічної освіти, розроблені Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України, в яких представлені освітньо-кваліфікаційні характеристики випускника ПТНЗ, визначені кваліфікаційні та загальнопрофесійні вимоги. Кваліфікаційні вимоги за кожною із професій були покладені в основу використання і створення мультимедійних засобів навчання, а загальнопрофесійні – методичних прийомів, що використовувались в експериментальних групах.

Критеріями ефективності використання мультимедійних засобів і технологій, на думку І.Є.Коровець є:

- відповідність вимог освітнього середовища до сучасного ринку праці;
- можливість організації пошуково-дослідницької і творчої діяльності вчителя та учнів;
- багатоцільове призначення;
- етапність навчання;
- чітко визначена позиція викладача [105, с.113-114].

Дотримуючись забезпечення цих вимог до мультимедійних засобів, ми пропонуємо вибрати критеріями ефективності використання мультимедійних засобів у підготовці робітників електрорадіотехнічних професій саме ті, котрі відповідають їхнім професійним компетенціям, визначеним у розділі 1. Кожний із критеріїв характеризують показники (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Критерії та показники ефективності використання мультимедійних засобів у підготовці робітників електрорадіотехнічних професій

<i>№</i>	<i>Критерії</i>	<i>Показники</i>
1	Знанієвий	якість предметних знань
2	Конструкторський	уміння читати та складати схеми
3	Операційний	вимірювальні, ремонтні, налагоджувальні та інші навички
4	Оцінний	вміння визначати якісні та кількісні характеристики електрорадіотехнічних приладів, устаткування, явищ
5	Інформаційно-пізнавальний	Здатність до самоосвіти та професійного самовдосконалення, уміння використовувати різноманітні інформаційні ресурси
6	Комп'ютерно-технологічний	знання, вміння та навички з використання комп'ютерних технологій у професійній діяльності

Для перевірки результативності експериментально-дослідної роботи відповідно до знанієвого критерію оцінювались знання з дисциплін професійно-теоретичної підготовки (радіоелектроніка, електротехніка з основами промислової електроніки, організація обчислювальних робіт, електрорадіовимірювання, основи цифрової техніки, електроматеріалознавство), а відповідно до конструкторського, операційного та оцінювального – практичні вміння щодо використання електрорадіотехнічних знань, приладів й устаткування на практиці.

Однією із дисциплін, що вивчалась учнями всіх спеціальностей, була дисципліна „Електротехніка з основами промислової електроніки”. Тому доцільно порівняти результати успішності учнів контрольних та експериментальних груп з цієї дисципліни (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Дані оцінювання знань з предмету

„Електротехніка з основами промислової електроніки”

<i>Оцінка</i>	<i>КГ</i>	<i>ЕГ</i>
5	13	77
4	90	120
3	160	80
2	4	0
Середній бал (\bar{x})	3,05	3,99
Кількість студентів (n)	267	277

Згідно з законами математичної статистики [29, с.136], вважається, що якщо виконується нерівність $\frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\mu_{\text{різн}}} < 3$, де $\overline{x_1}$ та $\overline{x_2}$ – середні бали, а

$\mu_{\text{різн}} = \sqrt{\mu_2^2 + \mu_1^2}$ – середня похибка різниці вибірки, то немає суттєвої різниці між успішністю засвоєння дисципліни в контрольних та експериментальних групах.

Квадрати середніх похибок вибірок μ_1 та μ_2 обчислюються за формулами $\mu_1^2 = \frac{\alpha_1^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)$ і $\mu_2^2 = \frac{\alpha_2^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)$, де n – кількість студентів у вибірках, α_1^2 та α_2^2 – дисперсії. Враховуючи, що всіх студентів у генеральній сукупності було 544, були визначені дисперсії $\alpha_1^2 = \frac{\sum (\overline{x_1} - \overline{m_1})^2}{n} \approx 0,547$ і $\alpha_2^2 = \frac{\sum (\overline{x_2} - \overline{m_2})^2}{n} \approx 0,567$.

Після обчислення квадратів середніх похибок вибірових середніх одержуємо $\mu_{\text{різн}} = \sqrt{\mu_2^2 + \mu_1^2} = \sqrt{0,002} = 0,0447$. Оскільки різниця між середніми балами становить 0,4, то визначимо критерій розходження між успішністю в контрольних та експериментальних групах: $\frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\mu_{\text{різн}}} = \frac{0,94}{0,0447} = 21,03 > 3$. Остання нерівність свідчить, що відмінність в успішності істотна. Проведення аналогічних обчислень після оцінювання розбіжностей у якості знань з інших дисциплін дало аналогічні результати. Кожного разу значення виразу $\frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\mu_{\text{різн}}}$ значно перевищувало 3. Тому можна стверджувати, що у професійній підготовці майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій застосування ММЗ дало значний дидактичний ефект.

Контроль знань з електрорадіотехнічних дисциплін може бути як контролем засвоєння теоретичного матеріалу, так і вміння застосовувати теорію на практиці, тобто розв'язання завдань. У першому випадку ефективно застосування тестів. У другому, окрім тестів, безпосередньо

виконання практичних завдань. Принциповими моментами формування практичних умінь були такі:

- точний вибір обсягу і змісту практичних завдань відповідно до державних стандартів;
- професійна спрямованість завдань, що дозволяють учню ПТНЗ вже з першого курсу прилучитися до проникнення в сутність проблем його майбутньої спеціальності.

Результати засвідчують, що використання на заняттях ММЗ сприяє не лише підвищенню якості знань та пізнавальної активності учнів, а й формуванню в них орієнтації на використання певних розумових стратегій та розвитку основних компонентів професійного мислення.

Для оволодіння навичками практичних дій в експериментальних групах також застосовувалася система ММЗ і спеціальним чином організована самостійна робота (див. розділ 2). Методика підведення підсумків враховувала також і рівень розвитку професійної ерудиції студентів. Щоб визначити рівень готовності застосовувати теоретичні знання до розв'язання навчальних завдань практичного змісту, учням пропонувалися завдання трьох типів: на встановлення принципу розв'язання (план, послідовність дій, вихідні співвідношення); типові завдання (потрібно побудувати схему, здійснити вимірювання та ін.); завдання на кмітливість, у яких потрібно формалізувати задачу, запропонувати алгоритм її розв'язання і здійснити його.

Результати оцінювання практичних умінь (середній якісний показник) з різних дисциплін учнів експериментальних та контрольних груп (табл. 3.4) також підтвердили доцільність упровадження ММЗ у процес підготовки майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій.

Таблиця 3.4.

Результати оцінювання практичних умінь з дисциплін загально-технічної та професійно-теоретичної підготовки

Дисципліна	Якісні показники складання іспитів (%)			
	У контрольних групах		В експериментальних групах	
	x_1	$\overline{(x_1 - \bar{x}_K)^2}$	x_2	$\overline{(x_2 - \bar{x}_E)^2}$
1. Радіоелектроніка	62	7,56	75	11,39
2. Інформаційні технології	65	0,06	78	0,14
3. Електрорадіовимірювання	70	27,56	74	19,14
4. Читання креслень	68	10,56	84	31,64
5. Основи роботи в Інтернет	67	5,06	86	58,14
6. Електроматеріалознавство	59	33,06	67	129,39
7. Основи роботи на ПК	66	1,56	77	1,89
8. Основи цифрової техніки	61	14,06	86	58,14
Середнє значення	64,75		78,375	
n	8		8	
Сума		$\sum = 99,5$		$\sum = 309,8$ 7
Коефіцієнт Стюдента	$t = 5,0393$			

Для оцінювання результативності експериментальної методики знайдемо фактичне нормоване відношення t за формулою Стюдента:

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{(\sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x}_K)^2 + \sum_{j=1}^{n_2} (x_j - \bar{x}_E)^2)(n_1 + n_2)}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{1}{n_1 \cdot n_2}}},$$

де \bar{x}_K та \bar{x}_E – середні бали в контрольних та експериментальних групах відповідно. З таблиці значень $S(t)$ для розподілу Стюдента [28, с.207] для $n = n_1 + n_2 - 2 = 8 + 8 - 2 = 14$ знаходимо $S(5,0) = 0,999$. Обчислимо ймовірність випадковості відхилень успішності з вибраних дисциплін у контрольних та експериментальних групах: $P\left[|\bar{x}_2 - \bar{x}_1| > t_\phi \cdot \bar{s} = 2 \cdot \left[1 - S(t_\phi)\right] \cdot \bar{s} = 2 \cdot \left[1 - 0,999\right] \cdot \bar{s} = 0,002$.

Оскільки ймовірність випадковості розбіжності дуже мала, то можна вважати, що успішність в експериментальних групах істотно відрізняється від успішності в контрольних групах.

Спостереження показали, що більшість учнів у контрольних групах виконували типові завдання на репродуктивному рівні, а в

експериментальних групах значна частина учнів перейшла на рівень продуктивної діяльності, деякі навіть досягли рівня трансформації знань (рівень творчої діяльності). Отже, можна стверджувати, що ефективність експериментальної методики визначається підвищенням рівня професійної спрямованості навчання майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій за рахунок розв'язування електрорадіотехнічних завдань завдяки використанню ММЗ. ММТ сприяли розвитку професійного мислення і тим самим дали майбутньому фахівцеві базу для створення власної ефективної системи професійної діяльності.

Якість професійної підготовки майбутніх робітників електро-радіотехнічних професій, на нашу думку, залежить не лише від глибини засвоєння теоретичних знань та набутих спеціальних умінь і практичних навичок, а й від творчого ставлення до професійно-дослідницької інформаційно-комп'ютерної діяльності. Реалізації цього завдання з появою мережних засобів зв'язку та всесвітньої мережі Інтернет сприяє впровадження в навчально-виховний процес проблемно-дослідницьких та комп'ютерно-орієнтованих методів навчання, серед яких можна вирізнити метод проектів (частіше науковці визначають його у складі технологій навчання, або називають проектною технологією навчання) [133, с.71].

Запровадження компетентнісного підходу в професійній освіті породжує низку проблем, одна з яких – проблема оцінювання компетенцій як результату вищої професійної освіти. Застосовуючи компетентнісний підхід у підготовці робітників електрорадіотехнічних професій, ми виходили з того, що компетентність – якість особистості, яка передбачає володіння людиною певним набором компетенцій, а компетенція – сукупність компонентів змісту освіти, необхідних для ефективного виконання діяльності.

Одна з основних проблем компетентнісного підходу – створення загальноприйнятої методики формування ключових компетентностей фахівця і визначення адекватних засобів її реалізації. Основні труднощі

полягають у тому, що компетентність є багатофункціональним поняттям, для її формування потрібне певне навчальне середовище, яке дозволяє викладачу моделювати ту чи іншу реальну ситуацію, а також ефективні засоби контролю діяльності учня в цьому середовищі. Дослідження сучасних концепцій підготовки фахівця підвело нас до висновку, що створення адекватного навчального середовища, яке забезпечить необхідні умови для формування професійної компетентності майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій, можливе завдяки використанню в процесі навчання:

- методів прогностичного моделювання професійної діяльності майбутнього фахівця;
- впровадження особистісно зорієнтованих педагогічних технологій;
- застосування ІКТ.

Професійна компетентність не може бути визначена лише через певну систему знань і вмінь, оскільки її прояв значною мірою залежить від обставин. Бути компетентним, означає вміти застосувати в даній ситуації одержані знання і досвід, а тому компетентність не може бути ізольована від конкретних умов її реалізації. Професійна компетентність одночасно тісно поєднує мобілізацію знань, умінь і поведінкових відносин суб'єктів, які налаштовані на умови конкретної діяльності.

Формуючи професійну компетентність майбутніх кваліфікованих робітників, ми намагалися, щоб кожний учень мав можливість не лише одержувати необхідні фундаментальні знання, а й використовувати їх для розв'язування практичних завдань, формувати вміння аналізувати й знаходити нешаблонні рішення у професійних ситуаціях.

Викладач організовував навчальний процес таким чином, щоб учні могли за необхідності самостійно знайти та опрацювати ту інформацію, яка не була розглянута в урочний час. За таких умов в учнів формуються досить важливі професійні якості: самостійність, здатність самореалізуватися,

вміння орієнтуватись в інформаційному просторі.

Крім того, розвиток ІКТ, їх використання в усіх ланках економіки та виробництва висуває певні вимоги до фахівця, який має бути обізнаним в технологіях, змінах виробництва, розбиратися в новинках певної галузі. Тому в процесі навчання необхідно формувати в майбутніх робітників прагнення до постійного саморозвитку, вміння здійснювати неперервне оволодіння новими знаннями і застосовувати їх у своїй професійній діяльності.

В епоху інформатизації суспільства кожний учень має чітко усвідомити, що ПК та периферійне обладнання є основними інструментами в його професійній діяльності, здатні полегшити розв'язання цілої низки професійних завдань. Адже нині грамотний фахівець має вміти серед широкого кола програмних засобів відшукати такий, який досить швидко та ефективно допоможе одержати потрібний результат. Тому в процесі навчання ми намагалися формувати в учнів вміння здійснювати правильно постановку завдання, прогнозувати та передбачати його результати; свідомо й творчо вибирати оптимальні способи його розв'язання з урахуванням наслідків; швидко оволодівати новітніми технологіями; виявляти потреби в програмному забезпеченні відповідно до своєї діяльності, розробляти свій алгоритм його розв'язання, проаналізувати результати роботи та робити висновки.

Професійно компетентним, на нашу думку, є фахівець, який здатен організувати навколо себе людей так, щоб робота кожного була спрямована на кінцевий результат. Тому в процесі навчання ми формували в учнів вміння працювати в колективі, планувати роботу колективу, розділяти обов'язки між членами колективу та презентувати свою роботу в колективі. Діяльність викладача у нашій практиці була спрямована на зміну ступеня навченості, вихованості та розвиненості учня. Інформацію про результати педагогічної дії, про те, чи досягнута мета, одержували завдяки діагностичним засобам.

Проведений аналіз використання діагностичних засобів показав, що оцінюванням компонентного складу компетентності визначається наступне:

наявність, відсутність і ступінь вираженості компонентного складника компетентності; значення одержаних даних в цілісній картині професійної компетентності особистості.

З огляду на те, що майбутньому робітнику електрорадіотехнічних професій доведеться працювати в умовах швидких змін електрорадіотехнічної галузі, що спричинені інтенсивним розвитком ІКТ, ми визначали вплив експериментальної методики навчання й на формування *інформаційно-пізнавальної та комп'ютерно-технологічної компетенцій*, що відповідають інформаційно-пізнавальному та комп'ютерно-технологічному критеріям ефективності професійної підготовки майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій з використанням ММЗ.

Таблиця 3.5

Зведена таблиця оцінювання якості професійної підготовки учнів за інформаційно-пізнавальним критерієм

	<i>Уміння</i>	<i>Курси</i>			
		<i>1КГ</i>	<i>3КГ</i>	<i>1ЕГ</i>	<i>3ЕГ</i>
1.	Планувати свою інформаційну діяльність	2,98	3,02	2,89	3,38
2.	Знаходити необхідну інформацію	3,26	3,47	3,12	3,96
3.	Слухати і конспектувати лекції	3,44	3,66	2,91	3,92
4.	Самостійно працювати з великими обсягами навчальної літератури	3,67	3,87	2,53	4,01
5.	Інтерпретувати і перетворювати схеми, креслення, графіки і діаграми	3,18	3,38	3,04	3,51
6.	Користуватися навчальними комп'ютерними програмами, засобами мультимедіа	4,49	4,53	3,01	4,42
7.	Користуватись довідниками	2,43	2,83	2,11	3,02
8.	Користуватися ресурсами Інтернет	1,43	1,96	0,91	2,92
9.	Визначати професійно значущу інформацію	2,41	3,56	1,35	4,41
10.	Встановлювати зв'язки між одержаними з різних джерел і в різний час інформаційними повідомленнями	2,43	3,57	1,14	4,02
11.	Класифікувати, систематизувати та узагальнювати інформацію	2,73	2,87	2,43	3,21

Порівняльну динаміку готовності учнів до самоосвітньої інформаційної діяльності упродовж трьох років навчання видно з пелюсткової діаграми на

рис. 3.1. З діаграми видно, що збільшення готовності учнів до самоосвітньої інформаційної діяльності відбулося в обох типах груп, але в експериментальних групах це зростання інтенсивніше. Звертають на себе показники 4, 6, 8, 9, 10. Тобто можна зробити висновок, що експериментальна методика найбільше вплинула на вміння самостійно працювати з великими обсягами навчальної літератури, користуватися навчальними комп'ютерними програмами, засобами мультимедіа, користуватися ресурсами Інтернет, визначати професійно значущу інформацію та встановлювати зв'язки між одержаними з різних джерел і в різний час інформаційними повідомленнями. Пояснюємо це тим, що ММЗ завдяки поєднанню різних форм презентації навчальної інформації сприяє не лише кращому її засвоєнню, а й розвиває навички з її пошуку та опрацювання.

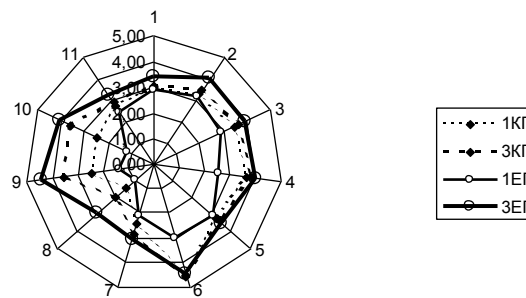


Рис.3.1. Динаміка готовності учнів до самоосвітньої інформаційної діяльності

Коефіцієнти мотивації учнів до інформаційно-пізнавальної діяльності визначали за методикою, розробленою на основі опитувальника В.К.Гербачевського, що представлена в додатку Л (табл.3.6).

Таблиця 3.6

Узагальнена таблиця визначення коефіцієнта мотивації учнів до інформаційно-пізнавальної діяльності

<i>Компоненти мотиваційної структури</i>	<i>Бали (КГ)</i>	<i>Бали (ЕГ)</i>
1. Внутрішній мотив	13,06	18,61
2. Пізнавальний мотив	14,25	19,34
3. Мотив уникнення низького результату	15,31	12,65
4. Мотив змагання	14,06	18,78
5. Мотив зміни діяльності	11,94	9,15

6. Мотив самоповаги	13,5	18,56
7. Значимість результатів	8,13	12,79
8. Складність завдання	8,75	13,93
9. Вольове зусилля	14,44	17,47
10. Оцінка рівня досягнутих результатів	11,25	12,58
11. Оцінка свого потенціалу	15,44	17,96
12. Намічений рівень мобілізації зусиль	14,31	18, 24
13. Очікуваний рівень результатів	11,02	13,79
14. Закономірність результатів	14,19	20, 35
15. Ініціативність	14,69	16,63
Сума балів	194,34	202,24
Усереднений коефіцієнт мотивації	12,956	15,557

Привертає увагу той факт, що в контрольних групах переважає *пізнавальний мотив*, що характеризує студента як такого, який проявляє інтерес до результатів своєї інформаційно-пізнавальної діяльності. Найменше значення коефіцієнту мотивації спостерігається за компонентом 6 – *значимість результатів*. Він відображає той факт, що в контрольних групах студенти надають малої значимості результатам своєї діяльності. Позитивним є те, що в обох типах груп є низьким *мотив зміни діяльності*. Це свідчить про те, що майбутнім робітникам електрорадіотехнічних професій подобається майбутня професійна діяльність.

Рівень комп'ютерно-технологічної компетенції, показниками якої є знання, вміння та навички з використання ІКТ у професійній діяльності, визначали за допомогою анкет, тестів та експертних оцінок. За результатами опитування були визначені числові значення показників (за 5-ти бальною шкалою) сформованості комп'ютерно-технологічної компетенції, що представлені в табл. 3.7.

Для підтвердження того, що експериментальна методика мала значущий вплив на формування комп'ютерно-технологічної компетенції також обчислювали нормоване відношення t_{ϕ} Стюдента. З таблиці значень $S(t)$ для розподілу Стюдента [30, с. 207] для $n = n_1 + n_2 - 2 = 16 + 16 - 2 = 30$ знаходимо $S(3,9) = 0,999$. Ймовірність випадковості відхилень у контрольних та

експериментальних групах: $P\left\{\left|\bar{x}_2 - \bar{x}_1\right| > t_{\phi} \cdot \sqrt{2 \cdot S(t_{\phi})}\right\} = 2 \cdot \left| -0,999 \right| = 0,002$

виявилась дуже малою. Тому можна вважати, що комп'ютерно-технологічна компетенція в експериментальних групах істотно відрізняється від комп'ютерно-технологічної компетенції учнів у контрольних групах.

Таблиця 3.7

**Числові значення показників
сформованості комп'ютерно-технологічної компетенції**

<i>Показники</i>	<i>Кількість балів</i>	
	<i>КГ</i>	<i>ЕГ</i>
1. Розуміння цінності ІКТ для інтенсифікації електрорадіотехнічної галузі	3,2	4,1
2. Усвідомлення загальної стратегії розвитку галузі в умовах комп'ютеризації	2,9	4,2
3. Усвідомлення функцій учителя та учнів в умовах комп'ютеризації навчання	1,8	4,3
4. Інтерес до сучасних способів інформаційного обміну	3,3	4,5
5. Потреба в постійному оновленні знань про можливості застосування ІКТ у професійній діяльності	3,2	4,4
6. Знання основних понять інформатики й обчислювальної техніки	3,4	4,8
7. Знання призначення основних пристроїв комп'ютера	3,5	4,9
8. Уміння запускати комп'ютерні програми на виконання	3,1	4,7
9. Уміння зберігати опрацьовану інформацію на різних носіях	3,8	4,8
10. Уміння набирати текст з клавіатури	4,2	5
11. Уміння виконувати елементарні операції з текстом у середовищі текстового редактора	3,7	4,9
12. Уміння користуватися інструментарієм графічних редакторів	3,3	4,5
13. Знання про можливості глобальної мережі Інтернет	3,5	4,6
14. Уміння вести пошук інформації в мережі Інтернет	3,1	4,8
15. Уміння використовувати спеціальні програми типу Electronics Workbench, LabView, Microsoft Excel, MatLab	2,7	4,1
16. Навички створення телекомунікаційних проектів	2,4	3,8

Отже, опрацювання числових показників результатів дослідження

засвідчує значну ефективність експериментальної методики у формуванні професійних знань, умінь і компетенцій майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій.

Висновки до розділу 3

У результаті дослідження виявлено, що основні дидактичні принципи реалізуються в мультимедійній технології навчання на більш високому рівні на основі кібернетичного підходу до управління навчальним процесом, що передбачає в перспективі комплексне застосування всіх видів дидактичних засобів. Найповніше реалізуються дидактичні принципи в автоматизованих навчальних системах. Комплексне використання дидактичних засобів на основі ММТ передбачає розробку і використання різних видів навчальних і контролювальних програм, їх поєднання із звичайними способами і засобами навчання, в процесі якого з'являється ефект інтеграції. Тільки в цьому випадку і за збереження провідної ролі викладача в навчанні можливий перспективний розвиток ММТ і оптимальне використання їх у навчально-виховному процесі.

З'ясовано, що найбільш ефективним засобом ММТ навчання є мультимедійний підручник і мультимедійний лабораторний практикум. Інформаційний матеріал, що міститься в підручнику, доповнюється програмними засобами, що забезпечують індивідуалізацію і керованість процесом навчання. Один із напрямів їх різновидів – створення комп'ютерних підручників, що інтегрують у собі гіпертекст і віртуальну лабораторію.

Результати досліджень показали, що застосування мультимедійних засобів сприяє ефективнішому засвоєнню знань, розвиває в учнів мотивацію до інформаційно-пізнавальної та майбутньої професійної діяльності, здібність до самостійного ухвалення рішень і включення в різноманітні види творчої діяльності.

Отже, у порівнянні з традиційними методами організації навчального

процесу, навчання з використанням засобів мультимедіа має значні переваги.

Зокрема визначимо такі:

- забезпечується висока якість викладання в поєднанні з наочністю, з'являється можливість використання динамічних фрагментів та перетворень зображених на екрані об'єктів;
- забезпечується індивідуальне навчання та високий рівень і об'єктивність контролю в режимі прямого діалогу „учень – ПК” без втручання викладача;
- забезпечується можливість багаторазового відтворення навчального матеріалу до його повного засвоєння в зручній для учня час;
- стає доступним моделювання електротехнічних і радіотехнічних процесів;
- забезпечується можливість використання вбудованих допоміжних програм сервісу (калькулятор) та комп'ютерних довідників;
- з'являється можливість підвищення інформаційно-пізнавальної активності учнів за рахунок індивідуалізації навчального процесу;
- комп'ютер задає режим інтелектуально-волевої напруги, послідовно розвиваючи в учня пізнавальну активність;
- формуються гнучкі діяльністі навички з пошуку та обробки інформації, виробляється здібність до самоосвіти;
- пояснювально-ілюстративні способи навчання набувають розвивального характеру;
- мультимедійні засоби дають можливість значно розширити зміст електро- чи радіотехнічного експерименту за рахунок використання моделювальних можливостей програмного забезпечення;
- у процесі використання засобів мультимедіа учень поетапно може простежити за протіканням тих чи інших електрорадіотехнічних процесів;
- засоби мультимедіа у процесі проведення експерименту дають можливість учневі ПТНЗ наочно побачити та оцінити результат, зробити

ВИСНОВКИ.

Результатом проведених досліджень стало також створення мультимедіа-презентацій в MS PowerPoint, електронних мультимедійних підручників в середовищі ToolBook, віртуальних лабораторних робіт на основі програм Electronics Workbench, Proteus, віртуальних моделей, спрямованих на освоєння мультимедіа-технології в контексті реалізації компетентнісного підходу.

Основні матеріали третього розділу детально розкриті в працях автора [85], [86], [91].

ВИСНОВКИ

Інформаційне суспільство ставить нові вимоги щодо підготовки висококваліфікованих, конкурентоспроможних на ринку праці робітників. Науково-технічний прогрес у галузях виробництва, впровадження новітніх наукоємних технічних та інформаційних технологій потребують підвищення якості професійної підготовки кваліфікованих робітників, які володіли б високим рівнем професійної компетентності.

Узагальнення результатів дослідження дає підстави зробити такі висновки:

1. На основі різних підходів до трактування понять «компетентність» і «компетенція», запропоновано означення професійної компетентності робітника електрорадіотехнічного профілю: особистісна якість, що означає володіння необхідними компетенціями, які дозволяють йому здійснювати професійну діяльність у галузі електротехніки і/або радіотехніки, використовуючи знання, вміння, навички, досвід та особистісні якості з урахуванням вимог інформаційного суспільства.

На основі аналізу знань, умінь, навичок і особистісних якостей, якими має володіти кваліфікований робітник електрорадіотехнічних професій, виокремлено такі 6 видів професійних компетенцій: *загальнотеоретичні* (предметні знання, зокрема електрорадіотехнічні); *конструкторські* (уміння читати та складати схеми); *операційні* (вимірювальні, ремонтні, налагоджувальні та ін. навички); *оцінювальні* (вміння визначати якісні та кількісні характеристики електрорадіотехнічних приладів, устаткування, явищ); *інформаційно-пізнавальні* (здатність до самоосвіти та професійного самовдосконалення, уміння використовувати різноманітні інформаційні ресурси); *комп'ютерно-технологічні* (знання, вміння та навички з використання комп'ютерних технологій у професійній діяльності).

2. Доведено, що ефективними напрямками формування професійної компетентності майбутніх робітників електрорадіотехнічних професій

виступають такі:

- впровадження у навчальний процес сучасних ІКТ;
- створення мультимедійних навчальних посібників, побудованих на засадах професійної спрямованості навчання;
- розроблення завдань тестового контролю знань для змістових модулів;
- широке використання наявних мультимедійних засобів навчання з метою вироблення навчальних і професійних навичок, розвитку здібності до самоосвіти.

Обґрунтовано та реалізовано організаційно-методичні умови застосування засобів мультимедіа в підготовці фахівців електрорадіотехнічних професій: використання наявних мультимедійних підручників і посібників під час вивчення теоретичного матеріалу; розробку авторських мультимедійних засобів для підвищення пізнавальної активності учнів на практичних заняттях; проведення лабораторного практикуму з використанням засобів мультимедіа; застосування засобів мультимедіа для виконання самостійних електро- та радіомонтажних робіт і створення телекомунікаційних проектів.

Розроблена методика формування ключових компетенцій як складових професійної компетентності майбутнього робітника електрорадіотехнічного профілю засобами мультимедіа; вдосконалено методику викладання предметів професійно-теоретичної підготовки в професійній підготовці робітників електрорадіотехнічних професій; подальшого розвитку набули принципи розробки мультимедійних засобів навчання та використання ІКТ у професійній освіті.

3. Експериментально доведено, що використання мультимедійних засобів під час вивчення предметів професійно-теоретичної підготовки електрорадіотехнічних дисциплін забезпечує наступні дидактичні результати, зокрема:

- мультимедійні засоби дають можливість значно розширити зміст

електрорадіотехнічного експерименту за рахунок використання моделювальних можливостей програмного забезпечення;

- завдяки використанню засобів мультимедіа учень поетапно може простежити за протіканням тих чи інших електрорадіотехнічних процесів;

- засоби мультимедіа під час проведення експерименту дають можливість учневі наочно побачити та оцінити результат власної діяльності, зробити висновки.

Використання мультимедійних засобів у навчальному процесі ПТНЗ забезпечило: ефективну й якісну підтримку різноманітних форм професійної підготовки висококваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій; інтенсифікацію розвитку інтелектуальних і творчих здібностей учнів; посилення мотивації навчання за рахунок використання вдалого інтерфейсу мультимедійних засобів; поліпшення якості засвоєння навчального матеріалу; прискорення формування професійних умінь і навичок майбутніх робітників; розвиток творчих здібностей учнів; підвищення професійної компетентності у сфері інформаційних технологій; гнучкість мислення під час розв'язування фахових завдань.

Доведено, що використання засобів мультимедіа значною мірою впливає на ефективність формування професійної компетентності.

4. Розроблено методичні рекомендації щодо застосування засобів мультимедіа під час вивчення електрорадіотехнічних дисциплін із врахуванням наступних чинників:

- застосування засобів мультимедіа необхідно спрямовувати на формування комп'ютерної грамотності; на розвиток умінь ухвалювати оптимальне рішення в складних реальних умовах; на прищеплення умінь і навичок самостійної роботи, зокрема з обробки інформації; на здійснення самоконтролю, самокорекції результатів навчальної діяльності; на вироблення умінь і навичок роботи з інформацією;

- необхідно посилювати дидактичну значущість засобів мультимедіа за рахунок розширення наочності, створення моделей об'єктів і процесів, що

вивчаються; створення баз даних, що забезпечують здійснення різноманітних видів і форм самостійної роботи з навчальною інформацією; оновлення арсеналу призначених для електрорадіотехніків спеціальних програм, що забезпечують формування умінь використовувати в професійній діяльності найсучасніші засобів мультимедіа;

– доцільно залучати учнів до створення авторських засобів мультимедіа, що сприятиме естетичному вихованню учнів, підвищенню мотивації до навчання;

– у процесі навчання за допомогою засобів мультимедіа доцільно використовувати елементи ігрової діяльності, яка найчастіше стимулює процеси засвоєння навчального матеріалу.

До напрямів подальших досліджень відносимо порівняльний аналіз наявних зарубіжних та вітчизняних засобів мультимедіа, кількість яких постійно зростає, з метою визначення найбільш ефективних для використання в навчально-виховному процесі ПТНЗ різного профілю.

ДОДАТКИ
ДОДАТОК А

Типова навчальна програма з предмета
„Електротехніка з основами промислової електроніки”

№ з/п	Тема	Кількість годин	
		Всього	З них на лабораторно-практичні роботи
1.	Вступ	2	-
2.	Основи електростатики	4	-
3.	Постійний струм та кола постійного струму	4	1
4.	Електромагнетизм	4	1
5.	Змінний струм та кола змінного струму	4	1
6.	Електричні та радіотехнічні вимірювання. Електровимірювальні прилади	4	1
7.	Напівпровідникові прилади	5	1
8.	Оптоелектронні прилади	4	1
9.	Інтегральні мікросхеми	4	1
10.	Випрямлячі змінного струму	4	1
11.	Електронні підсилювачі	4	-
12.	Генератори коливань високої частоти	4	-
13.	Використання електронних схем у системах автоматики	4	-
<i>Всього</i>		<i>51</i>	<i>8</i>

Тема 1. Вступ

Коротка характеристика і зміст предмета “Електротехніка з основами промислової електроніки”. Зв’язок цього предмета з іншими предметами. Значення електротехнічної підготовки для кваліфікованих робітників різноманітних професій. Розвиток енергетики, електротехніки та електроніки в Україні.

Тема 2. Основи електростатики

Силкові та екіпотенціальні лінії електричного поля. Простіші електричні поля: поле точкового заряду, поле зарядженої осі, поле між двома паралельними пластинами. Силова взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона. Напруженість, потенціал і робота електричного поля. Потік вектора через елемент поверхні і потік вектора через поверхню. Поляризація речовин.

Вектор електричного зміщення (індукція). Теорема Гауса. Провідники і діелектрики в електричному полі. Електрична ємність. Ємність плоского конденсатора і блоку конденсаторів. Типи конденсаторів та їх застосування.

Тема 3. Постійний струм та кола постійного струму

Струм та щільність струму. Резистори, величина їх опору і його залежність від температури. Теплова дія струму. Закони Ома і Джоуля-Ленця. Нагрівання проводів. Максимально припустимий (номінальний) струм у проводі. Вибір перерізу проводу в залежності від максимально припустимого струму у проводі. Джерела постійного струму, їх електрорушійна сила, внутрішній опір, напруга на затискачах, зображення на схемах. Кола постійного струму: паралельне, послідовне та змішане з'єднання елементів. Закон Ома для повного кола. Закони Кірхгофа. Основні методи розрахунку кіл постійного струму (метод контурних струмів, метод вузлових потенціалів, метод еквівалентного джерела). Втрата напруги у проводах. Розрахунок перерізу проводів по заданій величині максимально допустимої втрати напруги.

Лабораторно-практична робота:

1. Дослідження кіл постійного струму.

Тема 4. Електромагнетизм

Простіші магнітні поля: магнітне поле провідника із струмом, соленоїда та постійного магніту. Основні характеристики магнітного поля: напруженість, магнітна індукція, магнітний потік, магнітна проникність. Парамагнітні, діамагнітні та феромагнітні матеріали. Намагнічування тіл. Електромагніти. Закон повного струму. Магнітний опір. Розрахунок магнітних кіл. Провідник із струмом в магнітному полі. Взаємодія паралельних провідників зі струмом. Явище електромагнітної індукції, її практичне використання (поняття про трансформатор). Індуктивність. Розрахунок індуктивності котушки без осереддя. Розрахунок індуктивності котушки без осереддя. Поняття про індуктивність котушки з осереддям. Самоіндукція, величина та напрями електрорушійної сили самоіндукції. Взаємоіндукція. Взаємна індуктивність. Вихрові струми та їх використання.

Лабораторно-практична робота:

1. Дослідження індуктивності котушок.

Тема 5. Змінний струм та кола змінного струму

Синусоїдальний змінний струм. Отримання змінного струму. Графічне зображення змінного струму. Період і частота. Кутова частота. Фаза, зсув фаз. Векторне зображення змінного струму та напруги. Активний опір провідників. Коло змінного струму з активним опором; графіки і векторна діаграма струму і напруги; закон Ома. Коло змінного струму з індуктивністю; індуктивний опір; графіки і векторна діаграма струму і напруги; закон Ома. Ємність у колі змінного струму; ємнісний опір; графіки і векторна діаграма струму і напруги; закон Ома. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання однотипних елементів кіл змінного струму. Послідовне й паралельне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного опорів. Еквівалентний опір та еквівалентна провідність кіл, їх активна і реактивна складові. Трикутники

опорів і векторні діаграми. Активна, реактивна та повна потужності в колі змінного струму. Трикутник потужностей, коефіцієнт потужності. Послідовне і паралельне з'єднання індуктивності та ємності. Резонанси напруг і струмів, векторні діаграми. Частотні та енергетичні характеристики резонансних кіл. Синусоїдальні струми і напруги у комплексній формі, опори, провідність: потужність. Розрахунок електричних кіл змінного струму з використанням комплексних чисел. Поняття про несинусоїдальний змінний струм та про нелінійні кола змінного струму. Трифазна система змінного струму, графічне зображення та векторні діаграми. З'єднання обмоток генератора і споживача зіркою та трикутником. Кількісне співвідношення між фазними і лінійними струмами й напругами при з'єднанні зіркою і трикутником. Рівномірне й нерівномірне, симетричне й несиметричне навантаження, роль нульового проводу. Активна, реактивна й повна потужності у трифазній мережі.

Лабораторно-практична робота:

1. Дослідження кіл постійного струму.

Тема 6. Електричні та радіотехнічні вимірювання. Електровимірювальні прилади

Значення й роль електричних та радіотехнічних вимірювань. Методи й похибки вимірювань. Клас точності приладів. Класифікація електровимірювальних приладів. Будова та принцип роботи вимірювальних приладів магнітноелектричної, електромагнітної, електродинамічної, індукційної, цифрової та інших систем. Шкали приладів. Чутливість приладів. Вимірювання струму та напруги. Схеми включення амперметра і вольтметра. Розрахунок шунтів та додаткових опорів. Вимірювання опорів. Вимірювальні мостові схеми та омметри. Вимірювання опорів ізоляції проводів. Вимірювання потужності і енергії. Схеми включення ватметрів та лічильників. Вимірювання потужності у трифазній мережі змінного струму. Вимірювання коефіцієнта потужності, індуктивності та ємності. Частотоміри. Вимірювання неелектричних величин за допомогою електровимірювальних приладів. Основні типи чутливих елементів, їх статичні характеристики й чутливість.

Лабораторно-практична робота:

1. Вимірювання електричних та неелектричних величин.

Тема 7. Напівпровідникові прилади

Електричні властивості напівпровідників. Електронна та діркова електропровідність. Домішковий та тепловий характер провідності. Електронно-дірковий перехід та його властивості. Напівпровідникові діоди, вольт-амперні характеристики в прямому й зворотному включенні. Транзистори, основні схеми включення із загальною базою та загальним емітером. Вхідні та вихідні характеристики, коефіцієнт підсилення. Біполярні та польові транзистори. Тиристри, їх різновиди, особливості, параметри. Маркування напівпровідникових приладів, області застосування.

Лабораторно-практична робота:

1. Дослідження напівпровідникових приладів.

Тема 8. Оптоелектронні прилади

Визначення оптоелектроніки. Фоторезистори, їх умовне позначення та схема включення. Темновий опір, темновий струм. Світловий струм та опір освітленого фоторезистора. Сила фотоструму. Питома чутливість. Основні характеристики. Фотоелементи із зовнішнім фотоефектом. Будова, умовне позначення та схема включення. Принцип дії. Основні параметри та основні характеристики фотоелементів. Фотоелектронні помножувачі (ФЕП). Будова та схема включення. Принцип дії. Основні параметри. Маркування оптоелектронних пристроїв, область їх застосування.

Лабораторно-практична робота:

1. Дослідження оптоелектронних приладів.

Тема 9. Інтегральні мікросхеми (ІМС)

Визначення інтегральних мікросхем. Елементи ІМС, компоненти ІМС. Основні параметри ІМС. Інтегральні цифрові та інтегральні аналогові мікросхеми. Гібридні інтегральні мікросхеми. Конструкція ІМС: підкладки, пасивні частини, навісні елементи; корпус. Плівкові резистори, плівкові конденсатори. Активні елементи гібридних ІМС. Напівпровідникові ІМС. Великі інтегральні схеми (ВІС). Конструкція комутаційної плати.

Лабораторно-практична робота:

1. Дослідження інтегральних мікросхем.

Тема 10. Випрямлячі змінного струму

Призначення та принцип дії випрямляча. Типи вентилів, що застосовуються у випрямлячах різноманітної потужності. Функціональна схема випрямляча. Схеми випрямлення: однонапівперіодна, двонапівперіодна трифазна. Графічне зображення випрямленого струму. Згладжувальні фільтри: їх схеми та принцип дії. Стабілізація напруги та струму: параметричні стабілізатори, компенсаційні стабілізатори. Структурні схеми компенсаційних стабілізаторів. Основні показники стабілізаторів.

Лабораторно-практична робота:

1. Дослідження роботи випрямлячів змінного струму.

Тема 11. Електронні підсилювачі

Призначення підсилювачів. Види підсилювачів у залежності від смуги частот, в якій вони працюють. Основні параметри підсилювачів: коефіцієнт підсилення (за струмом, за напругою, за потужністю), вхідний і вихідний опори, вихідна потужність, коефіцієнт корисної дії, чутливість, смуга пропускання, рівень власних завад, дробовий ефект, динамічний діапазон амплітуд. Амплітудна характеристика. Амплітудно-частотна характеристики ПНЧ. Зменшення спотворень у підсилювачах за допомогою негативного зворотного зв'язку. Структурна схема підсилювача зі зворотнім зв'язком. Порівняння амплітудно-частотних характеристик без негативного зворотного зв'язку та з негативним зворотним зв'язком. Фактор зворотного зв'язку.

Тема 12. Генератори коливань високої частоти

Генератори гармонічних коливань високої частоти. Електрична схема трансформаторного LC-генератора. Генератори прямокутних імпульсів: мультівібратори, тригери, їх схеми, графічне зображення прямокутних імпульсів, їх основні характеристики (тривалість імпульсу – t_i , тривалість

паузи – $t_{п}$, період повторення – T , шпаруватість – Q). Генератори пилкоподібних імпульсів. Схема та часова діаграма роботи генератора пилкоподібних імпульсів на неоновій лампі. Генераторне устаткування багатоканальних систем електричного зв'язку.

Тема 13. Використання електронних схем у системах автоматики

Значення автоматики для розвитку всіх галузей народного господарства. Поняття про системи автоматичного регулювання. Контроль якості виробів за допомогою електронних пристроїв. Поняття про телеуправління. Програмне управління виробничими процесами. Блок-схема однієї з автоматичних систем з електронним пристроєм (на прикладі галузі виробництва, для якої здійснюється підготовка робітників). Поняття про електронні обчислювальні машини. Можливість використання електронних обчислювальних машин для управління технологічними процесами.


ДОДАТОК Б

Фрагменти електронного посібника, що розміщений на сайті

www.radiokot.ru

Генератор ВЧ

Електронні пристрої, які генерують високочастотні коливання, називаються генераторами ВЧ. Вони використовуються в радіотехніці, телебаченні, лінійній радіоелектроніці, а також в технологіях перетворення енергії.

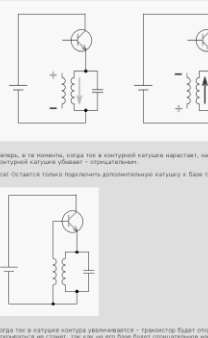


Усі ви можете це!

Генератор ВЧ - коливальний контур, частота якого визначається параметрами резонансного коливального контуру. Частота коливань визначається параметрами резонансного коливального контуру, частота якого визначається параметрами резонансного коливального контуру.

Страхное слово - Транзистор


Транзистор - це напівпровідниковий електронний пристрій, який може використовуватися як елемент схеми, що керує потоком електричного струму.



Тепер, якщо ви хочете побачити, як працює транзистор, уявіть собі електричний струм, який тече з колектора до емітера.

Неповторність

Неповторність - це властивість електричного струму, яка означає, що він не може повернутися до вихідної точки.



Період T - це час, за який струм змінює свій напрям. Частота f - це кількість змін за одиницю часу.

Саме поняття періоду T і частоти f є взаємно оберненими величинами.

Страхное слово - Транзистор

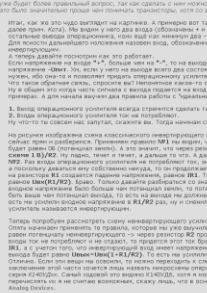
Транзистор - це напівпровідниковий електронний пристрій, який може використовуватися як елемент схеми, що керує потоком електричного струму.



Транзистор - це електронний пристрій, який може використовуватися як елемент схеми, що керує потоком електричного струму.

Операционні усилителі. Частина 1


Операционні усилителі - це електронні пристрої, які використовуються для посилення сигналів.



Операционні усилителі - це електронні пристрої, які використовуються для посилення сигналів.

Страхное слово - Транзистор

Транзистор - це напівпровідниковий електронний пристрій, який може використовуватися як елемент схеми, що керує потоком електричного струму.

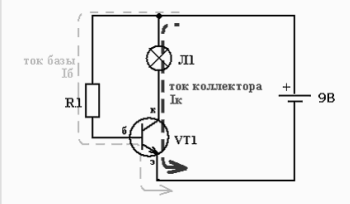


Транзистор - це електронний пристрій, який може використовуватися як елемент схеми, що керує потоком електричного струму.

РадиоКот :: Страшное слово - Транзистор - Орега

File Edit View Bookmarks Widgets Tools Help

file://localhost/C:/Documents%20and%20Settings/Администратор/Рабочий%20стол/radiokot/РадиоКот%20_%20Страшное%20слово%20-%20Транзистор.mht



В этой схеме транзистор управляет яркостью свечения лампочки. Иными словами, он регулирует ток, протекающий через лампочку. Поскольку лампочка подключена к коллектору транзистора, то и ток, текущий через нее является током коллектора.

Управляющий ток базы ограничивается резистором R1. Зная этот ток и коэффициент усиления транзистора ($h_{21э}$), можно легко узнать ток коллектора. С другой стороны, зная, какой нам нужен ток коллектора, мы всегда можем вычислить ток базы и подобрать соответствующий резистор. Немножко посчитаем :)

Задача:

Пусть наша лампочка кушает ток 0,33 А, а транзистор имеет $h_{21э} = 100$. Какой нужен ток базы, чтобы лампочка горела в полный накал? И каким при этом будет сопротивление R1?

Полный накал - это когда ток потребления равен номинальному. Номинальный - 0,33 А. Таким образом, необходимый ток коллектора - 0,33 А. Ток базы должен быть меньше коллекторного в $h_{21э}$ раз. То есть - в 100 раз. То есть, он должен быть равен $0,33/100 = 0,0033A = 3,3 \text{ мА}$. Ура, решили!!!

Теперь осталось вычислить сопротивление резистора в цепи базы. Вычисляем (по закону Ома):

$$R = U/I$$

U - нам известно - это напряжение питания, 9В
I - только что нашли - 0,0033 А

Арифметика, 2 класс: $R = 9/0,0033 = 2700 \text{ Ом} = 2,7 \text{ кОм}$.

Ответ: сопротивление резистора = 2,7 кОм

Просто? Еще бы! Но - не обольщайтесь. Дальше - хуже! =)

В следующих нескольких параграфах мы поговорим о вещах, отвлеченных от транзистора. Но после этого, обязательно к нему вернемся, уже с новыми интересными знаниями. И сложен уже более широко использовать этот элемент.

<<<-Вспомним пройденное-- --Поехали дальше-->>>

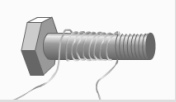
РадиоКот :: Трансформатор - Орега

File Edit View Bookmarks Widgets Tools Help

file://localhost/C:/Documents%20and%20Settings/Администратор/Рабочий%20стол/radiokot/РадиоКот%20_%20Трансформатор.mht

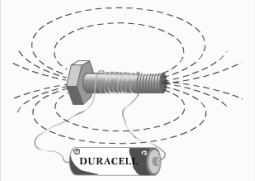
Трансформатор

В очередной раз ставим опыт. Только на сей раз - не с водой, а с гвоздями и проволокой.



Итак, берем большой гвоздь, или, лучше - болт. И наматываем на него витков 50...100 медной проволоки (с изоляцией). Концы проволоки подключаем к батарейке. Все. С этого момента ничем не примечательной доселе болт, становится магнитом! Можете проверить, он будет примагничивать все подряд... Радуемся. Отключаем болт от батарейки - а то она быстро сядет =)


Только что мы сотворили своими руками электромагнит. С другой стороны - это все та же катушка индуктивности, не правда ли? Правильно! У катушки индуктивности при протекании через нее тока, появляются магнитные свойства. Иными словами, вокруг нее возникает магнитное поле (МП).



Это свойство катушки широко используется. Например, именно на этом свойстве работают все электромоторы. Ни один электровоз и ни один лифт не сдвинулся бы с места, если бы при протекании по обмоткам тока, вокруг них не возникало МП. Поистине, чудесное свойство.

А теперь, подходим к вопросу с другой стороны. Возьмем довольно мощный постоянный магнит. Можно, например, вытащить из любимого телевизора (или - из любимых компьютерных колонок) трюмоговоритель. На нем точно есть магнит... =)).

И еще, нам понадобится вольтметр! Такой прибор для измерения напряжения. Лучше - стрелочный, а не цифровой. И лучше - с нулем по середине шкалы, чтобы он мерил как положительные, так и отрицательные напряжения. Он выглядит примерно так:

Теперь, подключим вольтметр к нашей катушке (которая намотана на болт), и поднесем к ней магнит, внимательно наблюдаем за показаниями вольтметра. В момент, когда мы будем подносить магнит к катушке, стрелка вольтметра отклонится в одну сторону. Когда мы будем удалять магнит, стрелка качнется в другую сторону. Чем быстрее движется магнит - тем сильнее отклоняется стрелка.

А все почему? Потому что, при изменении силы магнитного поля вокруг катушки, в катушке

ДОДАТОК В

Алгоритм створення й використання мультимедійних технологій у навчанні

На етапі підготовки матеріалів до заняття з використанням комп'ютера здійснюється вибір матеріалу й змісту для його подання в середовищі мультимедіа. Це один з відповідальних етапів роботи. Слід виявити наявні ресурси з цієї проблематики, передбачувани витрати й час, необхідний для створення ресурсу.

Загальноосвітні ресурси мають враховувати особливості навчання, пов'язані з різним рівнем загальної підготовки учнів (необхідна оцінка наявних знань і підлаштування системи для раціонального викладу), рівнем комп'ютерних знань (необхідний простий і зрозумілий інтерфейс). Важливо забезпечити таке узгодження тем навчання, щоб вивчення однієї теми не було на шкоду іншій і не випереджало вивчення паралельних тем.

Ресурси фахової освіти мають враховувати рівень підготовки, давати можливість не повторювати вже відомі теми, забезпечувати наявність найновішої інформації в цій предметній сфері.

Після того, як обрано тип ресурсу й аудиторія, для якої він адресований, визначають мету навчання й ступінь складності матеріалу.

1.1. Підготовчий етап

Цей етап передбачає написання тексту мультимедіа-ресурсу, створення сценарію навчання, а також сценаріїв анімаційних фрагментів, ескізів інтерфейсу й анімації, збір ілюстрацій для сканування.

1.1.1. Створення контенту ресурсу

Навчальний контент – це основний компонент навчального ресурсу. Весь навчальний контент пов'язаний з відповідними компонентами: тестовою системою, словником і базою знань. У процесі створення навчального контенту можна визначити кілька етапів:

Визначення мети й вибір джерел.

Структурне прочитання й визначення структури навчального контенту на основі обраних джерел.

Декомпозиція й розподіл вихідних джерел.

Рекомпозиція, тобто складання нового навчального контенту на основі фрагментів вихідних джерел.

Структурно-стилістичне редагування.

Контроль.

Експертиза контенту.

1.1.2. Написання сценарію мультимедіа-ресурсу

Сценарій мультимедіа-ресурсу передбачає докладний перелік компонентів і тем ресурсу, а також попередній опис структури ресурсу, що буде реалізовуватися надалі.

Сюди належать: опис анімаційних і відео фрагментів, ілюстрацій, зв'язку між тематичними розділами, гіпертекстові посилання.

Сценарій пишуть з урахуванням можливостей обраного програмного

забезпечення, наявних вихідних матеріалів (відео фрагментів, різних картинок, звуків). Розробка сценарію навчання передбачає реалізацію окремих завдань, що дозволяють сформувати послідовність відео сторінок. Кожна відео сторінка має певне сполучення елементів мультимедіа.

Мультимедіа-системи можуть оперувати такими типами медіаелементів:

- звичайним текстом і гіпертекстом, а також гіпермедіа (містить посилання не лише на пов'язані теми, розділи або поняття з тексту, а й на інші підпорядковані елементи – зображення, звуки, відео);
- табличною інформацією;
- ілюстративним матеріалом – графіками, схемами, пояснювальними малюнками, картографічною інформацією;
- анімаційними послідовностями, що дають змогу краще подати фізичні, технологічні, природні й інші процеси;
- звукозаписом з якістю аж до рівня музичних компакт-дисків;
- музикою, записаною й відтвореною по нотах;
- фрагментами кіно- і відеозйомок;
- специфічними комп'ютерними інтерактивними матеріалами: інтерактивними таблицями й графіками (дозволяють користувачеві самому визначати вид таблиць і графіків, списки показників, характер величин);
- інтерактивними анімаціями (передбачають можливість переходу до різних стадій процесів, що є в анімації, заміни різних параметрів об'єктів анімації, що дає змогу досвідченим шляхом визначати різницю в розвитку розглянутих процесів).

Співвідношення тексту (гіпертексту) і медіа-елементів на відеосторінці визначається призначенням і рівнем складності ресурсу.

На етапі створення сценарію розробляються ескізи ілюстрацій та анімаційних фрагментів, починається добір джерел для відео та звукового оформлення мультимедіа-ресурса.

1.2. Основний етап

1.2.1. Створення та обробка зображень

На основному етапі виконуються роботи з безпосереднього створення медіаелементів, що супроводжують текст. Однією з переваг зображення перед іншими медіаресурсами (аудіо й відео) є відносно невеликі розміри.

Як правило, зображення створюють за допомогою програм комп'ютерної графіки, шляхом сканування фотографій, оцифровки окремих кадрів відео або прорахунку кадрів анімації.

1.2.2. Створення анімації

Серед елементів мультимедіа анімація відіграє особливу роль. Анімація надає практично необмежені можливості з імітації ситуацій і демонстрації руху об'єктів, що дають змогу передати глядачеві візуальне вираження фрагментів тексту або звуку. Динамічність того, що відбувається на екрані, робить для користувача відчутними й зрозумілими процеси або взаємозв'язки процесів. Існує безліч програмних засобів створення двомірної (2D) і тривимірної (3D) анімації для різних комп'ютерних платформ:

персональних комп'ютерів і графічних станцій.

1.2.3. Створення відеофрагментів

Ілюстрацією реальних ситуацій, що відбуваються в житті, а також демонстрацією поведінки певних об'єктів у мультимедіа-ресурсі може бути відеофрагмент. Це може бути оцифроване відео (живе відео), послідовність кадрів комп'ютерної анімації або сполучення того й іншого.

Для створення відеофрагментів використовуються програмно-технічні комплекси комп'ютерного нелінійного відеомонтажу. Опишемо цю порівняно нову технологію докладніше.

Для створення складних відео-зображень лінійна технологія монтажу являла собою постійне перемотування відеострічки до заданого кадру, зупинку на ньому, запис, перемотування на новий кадр і т.ін. Процес ускладнювався тим, що необхідний вихідний матеріал міг бути на кількох відеокасетах, крім того, було потрібно як мінімум два вхідних і один вихідний відеомагнітофон. Перевага нелінійного монтажу в тому, що в кожний момент часу можливий доступ до всіх наявних кадрів, тобто можна вибирати ділянки відеофрагмента й вмонтувати його в інший, «склеювати» кілька фрагментів з різними складними ефектами переходу, накладати титри й вмонтувати в будь-яке місце фільму комп'ютерну графіку.

Розглянемо докладніше стадію створення й підготовки мультимедіа-компонент:

Оцифровка всіх фрагментів, необхідних для монтажу, відповідно до сценарію: відео, аудіо, титрів і комп'ютерної графіки. Це тривала за часом стадія. у процесі цього важливе збереження вихідної якості матеріалу й обсяг наявного дискового простору. Бажано заздалегідь підготувати бібліотеки зображень і звуків, які можуть знадобитися при монтажі.

Оцифровані фрагменти матеріалу вмонтовуються в послідовності відповідно до сценарію. Визначають ефекти переходу між фрагментами, а також аудіо- та відеоефекти. Це текстовий файл, що містить послідовність фрагментів з тимчасовими кодами й керуючою інформацією з ефектів переходу й фільтрами.

Запис здійснюється в режимі теперішнього часу, причому циклічний запис ролика здійснюється без «швів», тобто при переході від останнього кадру до першого немає часових затримок. Результиуюча якість ролика залежить від відеотехніки. Технологія дає змогу заощаджувати час і відеотехніку, зменшити її зношування й зберегти вихідну якість відеосигналу, скорочуючи кількість перезаписів.

1.2.4. Створення звукового супроводу

Одним із медіаелементів, що активно впливають на сприйняття матеріалу, є звук і музичний супровід. Звук може бути присутнім у вигляді фраз, що промовляються диктором, діалогу персонажів або звукового ряду відеофрагмента.

Музика зазвичай використовується як фон прикладної програми. У цьому випадку в користувача виникає сприятливий, спокійний настрій, спрямований на підвищення сприйняття матеріалу. Фонова музика має бути

спокійною, мелодійною, з ненав'язливим мотивом. Якщо неправильно підібрати музику, з'являється небезпека, що продукт може викликати неприємні емоції.

Використання звуку в персональному комп'ютері реалізовано у вигляді вбудованого динаміка (спікера). Він дає змогу видавати звуки різної частоти, а за наявності відповідного програмного забезпечення – навіть відтворювати найпростішу музику.

Для роботи зі звуком створюють різне програмне забезпечення, що дає змогу програвати, записувати й навіть синтезувати звуки.

Для введення звуку в комп'ютер використовують набір стандартних пристроїв:

- мікрофон – для запису людського голосу;
- клавіатура і зовнішня аудіосистема – для запису музичних фрагментів.

Всі ці пристрої підключаються до комп'ютера через звукову карту, що має відповідні виводи. Для виведення звуку використовуються звукові колонки, які також підключаються до звукової карти.

Якість відтвореного звуку залежить від моделі звукової карти, які розрізняються розрядністю: чим вища розрядність, тим вища якість звуку. Створення різних медіаелементів може здійснюватися паралельно. Їхнє об'єднання відбувається на наступному завершальному етапі. На основному етапі також приймаються рішення зі створення для конкретного мультимедіа-ресурсу інтерфейсу.

За типом організації інтерфейсу можна виділити навчальні мультимедіа-ресурси зі зворотним зв'язком з користувачем (інтерактивні) і без нього.

Ресурси без зворотного зв'язка призначені тільки для викладу матеріалу певними методами за передбаченими сценаріями. Інтерактивні ресурси передбачають навчальний процес, заснований на взаємодії з тим, кого навчають. Сценарій викладу може бути змінений залежно від успіхів навчання й побажань користувача. За його ж бажанням може бути сформований власний сценарій. Навчання може проходити у вигляді рольової гри з оцінюванням дій користувача. Можуть бути поставлені віртуальні експерименти із заданими умовами. У ресурсі може бути передбачена можливість запису дій порівняння їх з оптимальними. Великі обсяги інформації, характерні для навчальних мультимедіа-ресурсів, стануть доступними тільки за наявності продуманого інтерфейсу й системи навігації.

Обов'язкові загальноприйняті методи навігації навчальним матеріалом будь-якого ресурсу:

- посторінковий доступ до матеріалу. Найближчий до традиційного використання навчальних посібників спосіб використовується при одержанні знань з якоїсь дисципліни «з нуля» і у всіх випадках, коли важлива послідовність у викладі матеріалу. Відбувається просування по тексту з демонстрацією всіх пов'язаних медіаелементів;
- можливість доступу до розділів, тем і підтем матеріалу важлива

для розуміння логіки ресурсу загалом і часто застосовується для повторного звертання до інформації та у користуванні довідниками;

- пошук за ключовим словом, словосполученням, рядком дає можливість знаходити необхідні відомості за потрібними поняттями, навіть не маючи уявлення про логіку викладу інформації даного ресурсу. Застосовується також вибір з алфавітних списків ключових понять;

- звичними для гіпертекстових систем є можливості навігації в текстах за „гарячими” словами і пов’язаними темами. Під час читання тексту користувач може з’ясувати значення виділених понять, переміститися в пов’язаний з викладом фрагмент іншої теми, наприкінці тексту перейти до однієї з тем, що логічно продовжують прочитану;

- доступ за медіаелементами, що є в навчальній системі, полегшує пошук потрібної інформації, оскільки для пам’яті людини зручніше оперувати із зоровими й звуковими видами, а не з абстрактними поняттями. Залежно від організації матеріалу, такими медіаелементами можуть бути таблиці, графіки, схеми, малюнки, картографічні зображення, анімація звукових і музичних фрагментів, фотографії, кіно- і відеоматеріали, інтерактивні елементи.

Якість виконання інтерфейсу визначає сприйняття користувачем навчального ресурсу. Важливо спробувати досягти рівноваги між естетикою, змістом і загальним враженням від роботи з ресурсом.

Звичайна посторінкова навігація в тексті ресурсу (сторінка вперед/назад, на початок поточної теми) доповнюється системою «закладок», за якими можливе швидке звертання до потрібних фрагментів.

Доступ за розділами, темами і підтемами реалізовується за допомогою системи меню (екран головного й тематичних меню) і за допомогою інструмента Содержание, що подає всі теми ресурсу у вигляді ієрархічної структури.

Пошук за ключовими словами і пошук будь-яких слів у тексті ресурсу здійснюється за допомогою інструмента найти. Можливий також перехід до фрагмента тексту зі списку ключових слів.

При читанні тексту ресурсу можна перейти до зв’язаних фрагментів по гарячих словах, виділених кольором. Корисним буде також глосарій, що розшифровує окремі поняття, які трапляються в тексті ресурсу. Звертання до нього відбувається безпосередньо з тексту ресурсу або з головного меню. Зображення, відео-фрагменти й звуки викликаються при читанні за допомогою спеціальних іконок у тексті ресурсу. Вони демонструються й програвуються в лівій частині екрана поруч із текстом.

Вся послідовність тем, переглянутих в одному сеансі роботи з ресурсом, запам’ятовується. За допомогою інструмента История можливий перехід до кожної з цих тем.

При створенні інтерфейсу необхідно враховували особливості аудиторії. Простота й очевидність дій, наочність операцій необхідні для новачків. Крім того, для ресурсу комп’ютерної грамотності важливо візуально відокремити функціональні елементи інтерфейсу від змісту ресурсу

із зображеннями інтерфейсів інших програм.

1.3. Завершальний етап

Створення медіаелементів зазвичай здійснюється в різноманітних програмних засобах комп'ютерної графіки, нелінійного монтажу тощо. Потім медіаелементи слід зібрати і створити послідовність відеосторінок ресурсу. Установка здійснюється в так званій авторській програмній системі. Це комплекс програмного забезпечення для створення навчальних мультимедіа-ресурсів – сукупність програм і даних, призначених для обробки відеоаудіо-, текстової та растрової графічної інформації (або вихідної інформації). Обробка вихідної інформації означає її компонування й надання їй вигляду, необхідного для подальшої обробки готового мультимедіа-ресурсу. Підготовка вихідної інформації виконується розроблювачем мультимедіа-ресурсу за допомогою відповідних програмних і апаратних засобів.

1.4. Тестування й доробка

Перш ніж розпочати тиражування мультимедіа-ресурсу, записується майстер-диск, що проходить багаторазове тестування з метою перевірки правильності роботи програми, оцінки швидкості відтворення графічних і відеоелементів і виявлення інших помилок.

ДОДАТОК Д

Особливості роботи з пакетом Electronics Workbench, які необхідно вивчити учням для того, щоб використовувати цю програму

Малювання зображення схеми і його редагування

Графіка зображень елементів схеми відповідає північноамериканському стандарту ANSI (North American Standard).

1. Зображення точки (вузла) володіє властивістю чотиристороннього підключення до неї провідників, у процесі цього приєднання провідника до точки відбувається з того боку, з якого зображення провідника підводиться до неї. При необхідності за допомогою курсора миші місце підключення провідника може бути змінено без видалення (стирання) зображення самого провідника.

2. Номер вузла або елемента схеми може бути визначений за написом, що з'являється внизу екрана, після того, як курсор миші встановлений на зображенні вузла або елемента. Нумерація вузлів також може бути відображена (нанесена) постійно на зображенні схеми після клацання правою клавішею миші на вільній від зображення ділянці через розділи меню „Schematic Option” >> „Show nodes”.

3. Відомості про властивості того або іншого елемента можуть бути отримані після послідовних клацань лівою клавішею миші по його зображенню. у процесі цього після першого одинарного клацання відбувається підсвічування (виділення) елемента червоним кольором, а після наступного подвійного клацання з'являється ряд розділів меню, за допомогою яких можна не тільки визначити або задати значення („Value”) або властивості елемента (через опцію „Edit” розділу „Models”), а й змінити ці значення або властивості.

4. Зображення елемента схеми може бути видалене після клацання правою клавішею миші по його зображенню і потім по опції „Cut”.

5. Для видалення частини зображення необхідно за допомогою лівої клавіші миші виділити частину, що видаляється. Виділена частина видаляється після послідовного натиску на клавіші „Delete” > „Enter”.

6. Переміщення виділеної частини виконується з допомогою миші після „захоплення” її курсором за будь-який фрагмент виділеної частини зображення. Переміщення виділеного елемента або цілої частини зображення може бути здійснене за допомогою кнопок клавіатури, помічених стрілками.

7. Зміна положення виділеного елемента на екрані (його обертання) здійснюється за допомогою кнопок, розташованих у верхній частині меню і відмічених трикутними індексами зі стрілками, що показують на напрям обертання. Вказану зміну положення рекомендується проводити в умовах, коли елемент від схеми відключений.

8. В процесі малювання схеми не рекомендується близько розташовувати виводи елементів, що сполучаються, оскільки у процесі цього сполучна лінія може втратити пряmolінійність і, крім того, виявляється

неможливо здійснити між ними з'єднання.

Робота з вимірювальними приладами

9. Включення схеми для роботи з вимірювальними приладами (вольтметрами, осцилографами та ін.) здійснюється за допомогою перемикача, розташованого на екрані монітора в правому верхньому кутку робочого вікна (перемикача „0 – 1”).

10. Осцилограф має внутрішнє з'єднання з точкою нульового потенціалу, тому підключити кожен з його входів до схеми можна за допомогою лише одного дроту. Два вхідні затиски осцилографа розташовано в нижній частині його піктограми. До схем одночасно можна підключити тільки один осцилограф. Велика детальність відтворення (більша кількість точок) осцилограми може бути отримана в результаті послідовного виконання наступних опцій: „Analysis”>„Analysis Option”>„Instruments”, відключення опції „Generate time step automatically” і завдання через „Minimum number steps points” числа точок, більшого ста.

11. Мінусове виведення вольтметрів і амперметрів на їх піктограмах відмічене додатково лінією.

Розділ програми Analysis

12. Схема, що випробовується, завжди повинна мати принаймні одне підключення до точки нульового потенціалу (рис. 1*).

13. При роботі з розділами меню „Analysis” вимикач, розташований у правому верхньому кутку робочого вікна, має знаходитись у вимкненому стані (у положенні «0»).

14. Опція „DC Operating Point” дозволяє в табличній формі представити значення вузлових постійних потенціалів і значення постійних струмів („# branch”) у вітках схеми.

15. Опція „AC Frequency” забезпечує можливість дослідження амплітудно-частотних (АЧХ) і фазочастотних (ФЧХ) характеристик. На екрані монітора відображаються графіки АЧХ і ФЧХ ділянок ланцюга від точок підключення генератора змінної напруги (рис. 2*) або струму (рис. 3*) до точок, номери яких внесені до таблиці „Nodes for analysis”.



Рис. 1*



Рис. 2*



Рис. 3*



Рис. 4*



Рис. 5*

16. На екрані графіки АЧХ і ФЧХ відображаються одночасно. Кожен із цих графіків може бути виключений (видалений), для чого необхідно сумістити з ним червону трикутну мітку на лівому краю зображення і після клацання правою клавішею миші по вільному полю графіка, що видалається, послідовно звернутися до опцій „Edit”>>„Cut”.

17. В процесі аналізу АЧХ і ФЧХ схема розглядається як лінійний ланцюг, що фільтрує, властивості якого відповідають початковому (досигнальному) режиму її роботи на постійному струмі. Внаслідок цього результати аналізу не залежать від рівня вхідного сигналу і відповідають ЕРС

в 1 В (якщо сигнальна дія представлена у вигляді рис. 2*) або струму в 1 А (якщо сигнальна дія представлена рис. 3*).

18. Параметри графічних зображень АЧХ, ФЧХ та інших залежностей можуть бути видозмінені після клацання правою клавішею миші послідовно по вільному від зображення полю і далі по опції „Properties”. Розділи меню „General”, що з’являються при цьому, „Left Axis”, „Right Axis”, „Top Axis” і „Traces” забезпечують можливість редагування виду масштабних сіток, кольору і товщину ліній та ін.

19. Опція „General” забезпечує нанесення координатної сітки („Grid On”), а також включення курсорів („Cursors On”). Після їх включення з’являється таблиця, що містить дані про координати „ху” двох точок графіка.

20. Графік функціональних залежностей часто складається з ряду ліній (має вид сімейства). У цих випадках для визначення координат точок кожної лінії необхідно включити опцію „All Traces” розділу „General”. у процесі цього на моніторі з’являється ряд таблиць, кожна з яких відповідає своїй лінії з сімейства.

21. Опція „Transient” забезпечує відображення у вигляді графіків результатів проходження імпульсного сигналу заданої форми і заданого рівня через ділянки ланцюга від точок підключення генератора сигнальної дії до точок, номери яких внесені до таблиці „Nodes for analysis”. Аналіз враховує нелінійні властивості схеми, тобто вона розглядається як нелінійний ланцюг, що фільтрує, тому його результат залежить не тільки від форми, а й від рівня сигналу. Аналіз можливий при будь-якому джерелі сигнальної дії, що задовольняє умові: в нульовий момент часу сигнальна дію має нульове значення. Останнє зумовлене тим, що сигнальна дія, що виникає в нульовий момент часу, в програмі EWB з розгляду виключається (вважається нульовою).

22. Більшість сигнальних джерел програми EWB вказаною в п. 21* властивістю не володіють, що створює певні труднощі при дослідженні з їх допомогою перехідних процесів. Наприклад, за допомогою цих джерел практично неможливо оцінити перехідну характеристику схеми і її імпульсну реакцію.

23. Подолати вказані в п. 22* труднощі можна за рахунок залучення при моделюванні джерела PWS (Piecewise Linear Source) (рис. 4*).

Застосування цього джерела вимагає наявності у пам’яті ЕОМ або на дискеті додаткового файлу з розширенням txt, наприклад файлу „d.txt”. Файл складається з ряду стрічок, кожна з яких включає пару чисел (відліків), розділених пропуском. Перше число кожної пари визначає момент часу, а друге - значення сигнальної напруги у вольтах у цей момент. Генератор відповідно до парних значень час-напруга виробляє імпульсний сигнал. у процесі цього застосовується лінійна апроксимація змін сигнальної напруги на інтервалах між сусідніми відліками. Так для формування сигнального імпульсу з амплітудою 0,1 В тривалістю 10 мкс і фронтами, що лінійно змінюються, на інтервалах в 1 мкс вказаний файл повинен мати наступний

ВИГЛЯД:

0 0

1e-6 0,1

11e-6 0,1

12e-6 0

Початок цього імпульсу відповідає нульовому моменту часу, і у цей момент часу він має нульове значення.

24. Сигнальну дію у вигляді прямокутного імпульсу можна сформувати і без залучення генератора (рис. 4*). Така схема для формування імпульсної сигнальної різниці потенціалів В між точками «А-В» приведена на мал.6*. Моменти початку формування імпульсу (наприклад, 0,1 мкс) і його закінчення задаються за допомогою меню перемикача «Т0», у процесі цього початок імпульсу визначає зміст вікна „Time on”, а закінчення – „Time off”. Доступ до вказаного вікна відкривається через опцію „Value” після двократного клацання по піктограмі перемикача «Т0». Вихідний опір джерела на мал. 6 не перевищує 0,001 Ом.

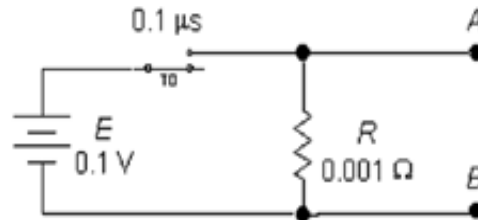


Рис. 6*

25. Опція „Fourier” в першу чергу використовується при вимірюваннях коефіцієнтів гармонік кГц на заданій частоті f_0 . При цих вимірюваннях як випробувальний сигнал притягується джерело синусоїдальної напруги (рис. 2*).

Перед початком вимірювань необхідно встановити на генераторі (після подвійного клацання мишею по його піктограмі) необхідне значення частоти f_0 і необхідний рівень діючого значення випробувальної сигнальної напруги. Далі через опцію „Fourier” задати номер вихідного вузла („Output node”), а також мінімальне значення частоти, використовуваної при розкладанні в ряд Фур’є („Fundamental frequency”), і число гармонік („Number of harmonics”) в цьому розкладі. При вимірюваннях кГц доцільно значення мінімальної частоти узяти рівним f_0 і обмежитися п’ятьма-шістьма гармоніками. Результати вимірювання відбиваються як табличний (у вигляді числового значення кг у відсотках), так і у вигляді спектру.

Значення кожної гармоніки, що діє, і значення постійної складової можна оцінити за допомогою курсорів. Для цього необхідно сумістити зображення курсора з відповідною гармонікою в зображенні спектру.

26. Опція „Parametr sweep” служить для оцінки впливу якої-небудь властивості або значення елемента схеми на таких її характеристики, як

значення вузлових постійних потенціалів („DC Operating”), вид перехідної характеристики („Transient Analysis”), хід АЧХ і ФЧХ („AC Frequency Analysis”).

При роботі з цією опцією необхідно через вікно „Component” вказати індекс елемента, властивості якого підлягають змінам у процесі параметричного аналізу, а через вікно „Parameter” варійований параметр елемента. Межі зміни визначає зміст вікон „Start value” і „End value”, а їх характер - вікно „Sweep type”. у процесі цього можна задавати десятиразові („Decade”) або двократні („Octave”) покрокові відносні зміни параметра, а також зміни з постійним кроком („Linear”). У останньому випадку необхідно через вікно „Increment step size” також визначити значення цього кроку.

27. Опція „DC Operating Point” в першу чергу застосовна при аналізі наскрізної передавальної характеристики (НПХ). В ході цього аналізу як компонент використовується джерело постійної напруги (див. мал. 5*) при лінійній („Linear”) покроковій зміні його вихідного значення від E_{\min} до E_{\max} .

При виборі значення ΔE кроку слід мати на увазі, що число точок N , в яких обчислюють ординати НПХ, рівне $(E_{\max} - E_{\min}) / \Delta E$. При малому значенні N (при великому значенні кроку) графік НПХ має вигляд ламаної лінії, а при великому - процедура обчислення НПХ виявляється надмірно тривалою. З указаних причин значення N доцільно вибирати відповідно до нерівності

$$20 \dots 30 < N < 50 \dots 100.$$

28. Розділи „Transient Analysis” і „AC Frequency Analysis” опції „Parameter sweep” аналогічні відповідним, що розглянуті раніше, за виключенням того, що за допомогою опції „Parameter sweep” графіки перехідних або частотних характеристик можуть бути представлені у вигляді одно-параметричного сімейства. Вимоги до графічних відображень цих характеристик вводяться через опції „Set transient options” або „Set AC options” і аналогічні таким, що використовуються раніше в розділах „Transient” і „AC Frequency”. Для їх задання необхідно скористатись опціями „Load from Transient Analysis” або „Load from AC Analysis”.

29. Досліджувати вплив температурних змін можна за допомогою розділу меню „Analysis”, послідовно звертаючись до опцій „Analysis Options” >> „Global” >> „Simulation temperature”.

Вказаним прийомом слід користуватись як при формуванні графіків струмових залежностей, так і при вимірюваннях за допомогою розділу меню „Transfer Function” взаємної провідності g_{21} і g_{12} . В останньому випадку в розділах меню „Voltage” опцій „Output node” і „Output reference” вказати номери вузлів резистора R у послідовності, відповідній умовно позитивному напрямку струму. У цих умовах значення в симінсах шуканої взаємної провідності визначить результат аналізу „Transfer Function”.

ДОДАТОК Е

Лабораторна робота „Принципи електронного моделювання роботи схем в програмі Electronics Workbench”

Мета роботи: знайомство з аспектами формування зображення досліджуваної схеми на екрані монітора і введення описів властивостей її елементів. За основу узятий опис процедури дослідження СПХ, тобто залежності постійного струму I у вихідному ланцюзі транзистора від вхідної різниці потенціалів $E1$. у процесі цього вказана процедура розглядається стосовно схеми на мал. 9.1*.

Порядок виконання роботи

1. Користуючись кнопками нижньої стрічки головного меню програми EWB з індексами (рис. 9.2*) вивести на екран монітора за допомогою миші набір елементів схеми (рис. 9.1*).

2. Змінити орієнтацію зображення того або іншого елемента відповідно до їх орієнтації на рис. 9.1* і методичними вказівками п. 7* (за допомогою кнопок у верхній стрічці головного меню із зображенням трикутників). Перед зміною орієнтації елемент необхідно виділити, клацнувши по ньому лівою клавiшею миші.

3. Перемістити елементи в положення, відповідні малюнку (мал. 9.1). у процесі цього контактні виводи елементів, що сполучаються згодом, не повинні знаходитись у безпосередній близькості один від одного, оскільки тільки при виконанні цієї умови забезпечується можливість міжелементних з'єднань (див. п. 8*).

Якщо потрібно видалити який-небудь елемент зображення, необхідно клацнути по ньому лівою клавiшею миші і скористатися кнопкою “Delete” на клавіатурі.

4. За допомогою миші здійснити необхідні міжелементні з'єднання, а при необхідності і корекцію взаємного положення елементів і сполучних ліній, врахувавши зауваження п. 1* (зображення точки володіє властивістю чотиристороннього підключення).

5. У відповідності с п. 3* і вимогами завдання ввести значення напруги живлення і опору резистора R1 після двократного клацання по елементу схеми через розділ меню «Value», що з'являється після клацань.

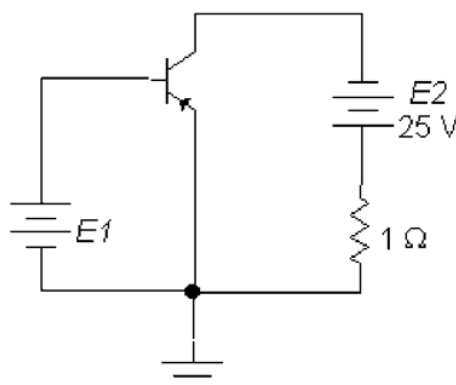


Рис. 9.1*

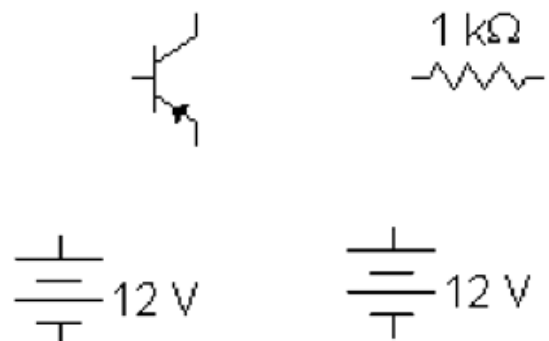


Рис. 9.2*

6. Ввести тип транзистора (2N3702). Послідовність операцій у процесі цього наступна: подвійне клацання по зображенню транзистора і послідовне звернення через розділи меню «Models» «national2» «2N3702» «OK». Якщо необхідно змінити властивості транзистора в порівнянні з паспортними, слід скористатись опцією «Edit» після виділення (підсвічування) строчки з вказівкою на тип транзистора («2N3702»).

7. Ввести нумерацію вузлів схеми, виконавши послідовно наступні операції:

7.1. Клацнути правою клавішею по частині екрану, вільній від зображення.

7.2. У тому, що з'явився після цього меню, вибрати розділ «Schematic Option» і після звернення до нього і появи наступного його розділу «Show/Hide» виділити послідовно опції «Show nodes» і «OK».

8. Відобразити на схемі нумерацію її елементів і значення номіналів пасивних елементів, для чого необхідно після подвійного клацання правою клавішею миші по елементу відключити в розділі меню «Display» опцію «Use Schematic Option global setting».

9. Включити в колекторний ланцюг амперметр, розкривши за допомогою кнопки, відміченої цифрою «8» у верхній стрічці робочого вікна, падаюче меню з піктограмами вимірювальних приладів.

При достатній довжині сполучного дроту в колекторному ланцюзі амперметр може бути включений в ланцюг без видалення сполучного дроту (шляхом накладання зображення амперметра на зображення цього дроту). При підключенні приладу слід врахувати, що мінусове виведення амперметра відмічене на піктограмі додатковою лінією.

10. Відповідно до рекомендацій п. 26* (у режимі «Parameter sweep») досліджувати хід НПХ каскаду.

10.1. Вибрати діапазон варіацій напруги E1. у процесі цього слід мати на увазі, що робоча область транзистора кремнієвого типу лежить в районі 0,7 В, тому доцільно вибрати цей діапазон, рівним від $E_{\min} = 0,6$ В до $E_{\max} = 0,8$ В. Так як транзистор 2N3702 має структуру *p-n-p-типу*, то різниця потенціалів база-емітер повинна бути від'ємною. Вказана полярність може бути задана як за рахунок відповідної орієнтації піктограми джерела E1 (як це зображено на мал. 9.1*), так і за рахунок знаку мінус перед значенням напруги джерела.

10.2. Вибрати відповідно до рекомендацій п. 27* число точок N аналізу досліджуваної залежності, рівним 100. У цих умовах значення кроку Δ зміни параметра E1

$$\Delta = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{N} = \frac{0,8 - 0,6}{100} = 0,002 \text{ Ст.}$$

10.3. Послідовно звернутись відповідно до рекомендацій п. 26* до розділів меню «Analysis» > «Parameter sweep» > «Sweep type Linear» > «Increment step size – 0.002» > «Output node 2» > «Sweep for – DC Operating Point» > «Simulate».

11. По графіку СПХ, отриманому в п. 10.3, оцінити напругу E1, що

забезпечує задане номінальне значення колекторного струму I_0 . В ході цих досліджень скористатись (у відповідності з п. 19*) курсором, що дозволяє визначити координати точок, що лежать на графіку досліджуваної функції СПХ.

Для включення зображень масштабної сітки і курсорів необхідно двічі клацнути правою клавішею миші по вільній від зображення ділянці графіка СПХ і послідовно звернутись до розділів меню «Properties»> «General»> «Grid On» (масштабна сітка включена)> «Cursors On» (курсори включені). Одночасно з включенням курсорів на екрані з'являється таблиця, що відображає як координати двох точок графіка СПХ (значення x_1, y_1 і x_2, y_2), так і їх відстань один від одного по осі x (dx) і осі y (dy). Остання властивість може бути використана, наприклад

при оцінках значення крутизни g_{21} СПХ в різних її точках. у процесі цього $g_{21} = dy/dx$.

При графічній інтерпретації залежностей струми гілок безпосередньо в програмі EWB не можуть виступати як функції. У зв'язку з цим при вимірюванні СПХ про значення колекторного струму в схемі (мал. 9.1*) можна судити по потенціалу верхнього затиску резистора $R1 = 1$ Ом. Очевидно, що в даних умовах значення цього потенціалу, виражене у вольтах, рівне колекторному струму I_0 в амперах.

Слід зазначити, що зазвичай з причини дискретно-покрокового характеру моделювання досліджуваної залежності не вдається визначити значення напруги $E1$, яке точно відповідає необхідному струму I_0 . Тому при вимірюваннях досить обмежитись значенням цієї напруги, при якій струм I_0 найбільшою мірою відповідає потрібному.

12. У схемі (мал. 9.1*) встановити значення напруги $E1$, знайдене в процесі виконання п. 11. Включити живлення схеми, перевіривши прапорець перемикача в правому верхньому кутку робочого вікна з положення «0» в положення «1». Покази амперметра, що з'явилися після цього, відображають значення струму I_0 , що відповідає даній напрузі $E1$.

ДОДАТОК Ж

Мультимедійний тренажер „Розуміємо мультивібратор” (Інформація з мережі Інтернет)

Перед нами класичний симетричний мультивібратор. Займається він тим, що генерує прямокутні імпульси, параметри яких залежать від резисторів R_{b1} і R_{b2} і конденсаторів C_{b1} і C_{b2} . Строго кажучи, R_{k1} і R_{k2}



теж беруть участь у цьому, проте, їх вплив можна нівелювати вищезазначеними конденсаторами. Причому номінали R_b і R_k вибираються так, щоб $R_k < R_b$.

Знімати ці самі імпульси можна як з колектора $VT1$, так і з $VT2$. А можна і з обох відразу.

По суті, симетричний мульти-вібратор є автогенератором - тобто крім включення живлення, для початку генерації нічого не потрібно.

Отже, припустимо, ми включаємо живлення. Починається генерація імпульсів. Тепер візьмемо умовний дебагер і розтягнемо час генерації одного імпульсу настільки, щоб побачити очима, що ж там відбувається.

Позначимо момент часу, в який ми зупинили мультивібратор для розглядування через T_0 (дивимося графік).

І в цей самий момент виявилось, що транзистор $VT2$ закритий, $VT1$ відкритий, конденсатор C_{b2} розряджений, а C_{b1} заряджений, але не повністю, а полярність цього заряду така, що до бази $VT1$ прикладена від'ємна напруга (власне тому він і закритий).

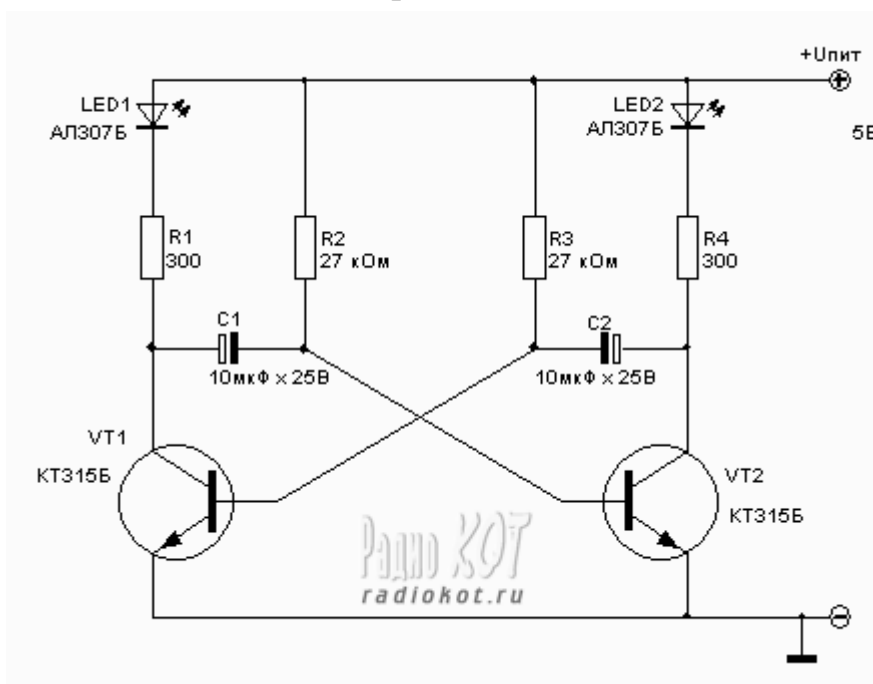
Далі відбувається ось що: конденсатор C_{b1} продовжує заряджатись від джерела живлення через резистор R_{b1} і транзистор $VT1$, проте, напруги на нім ще не достатньо для відкриття транзистора $VT2$. І в цей же самий час, конденсатор C_{b2} заряджається через резистор R_{k2} і той же самий відкритий $VT1$. Ємність конденсаторів однакова, проте, оскільки $R_k < R_b$, то C_{b2} заряджається швидше, ніж C_{b1} .

У міру зарядження C_{b1} напруга на базі $VT2$ росте. І в певний момент, який ми позначимо T_1 , напруга досягає деякого порогу і $VT2$ відкривається.

Cb2 до цього моменту заряджений майже до напруги живлення. Оскільки VT2 переходить в активний режим роботи, збільшується його колекторний струм і відповідно зменшується напруга колектор-емітер, що, в свою чергу, викликає падіння базового струму VT1, а це приводить до зменшення колекторного струму VT1, оскільки опір колектор-емітер збільшується. У наслідок цього струм починає текти через Rk1 в базу T2, що збільшує його базовий струм. Коротше кажучи, всі разом вони закривають VT1. Весь процес проходить практично миттєво і лавиноподібно, так що ніхто нічого зрозуміти не встигає. Проте ми маємо картину, вже протилежну початковому моменту - VT1 закритий, VT2 відкритий, Cb1 практично розряджений, а Cb2 заряджений майже до напруги живлення. Вгадайте, що відбувається далі? Ну так, точно - Cb1 починає заряджатись через ланцюг Rk1, VT2, а Cb2 підтримує від'ємною напругою транзистор VT1 в закритому стані. І коли Cb1 зарядиться, все повториться з точністю до навпаки і цього разу закриють VT2. І так до тих пір, поки не відключать живлення.

Отже, тривалість імпульсу рівна приблизно наступному: $\tau = (3...5)R_{k2}C_2$ або $\tau = (3...5)R_{k1}C_1$ у залежності, з якого транзистора знімати сигнал. Частоту сигналу, який видає мултивібратор можна обчислити за формулою: $f = \frac{700}{R_b C_b}$, де Rb і Cb - величина базових резисторів і базових конденсаторів в кілоомах і мікрофарадах відповідно.

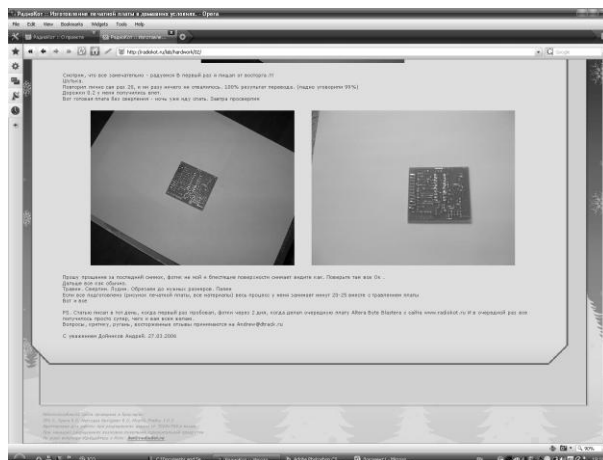
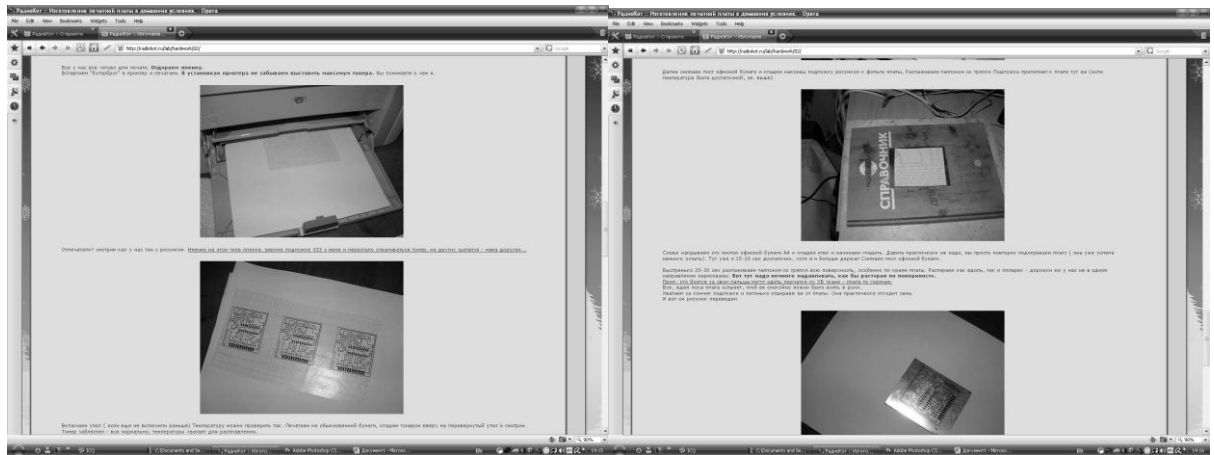
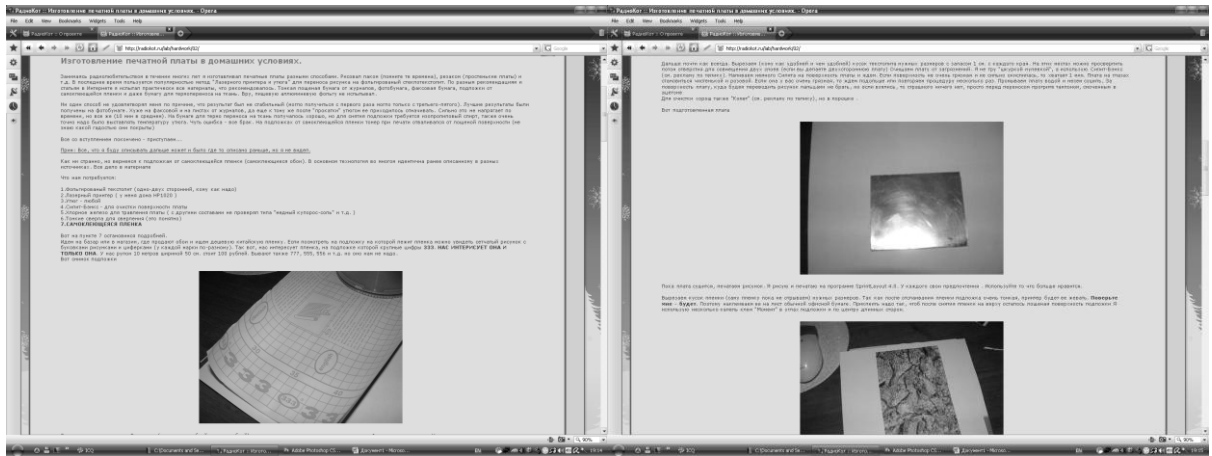
І ще одне пояснення до графіка: t_i - тривалість імпульсу, яка визначається часом заряду конденсатора C1, $t_{пз}$ - тривалість паузи, що визначається часом зарядки C2. Це якщо ми підключаємо навантаження до



VT2. Якщо до VT1, то з точністю до навпаки. Пропонуємо схему мигалки для двох світлодіодів. Світлодіоди - практично будь-які. Транзистори - з будь-яким буквеним індексом. Замість постійних базових резисторів можна поставити змінні і дивитися як міняється частота мигання одного або іншого діода.

ДОДАТОК 3

Інструкція з виготовлення друкованих плат, що розміщена в мережі Інтернет



Додаток И

Мультимедійний курс з електротехніки та основ електроніки



Содержание Теория и хроника Программы Дополнительно

Первый шаг

Постоянный ток

Магнетизм

Переменный ток

Трёхфазный ток

Трансформаторы

Ассинхронные двигатели

Синхронные машины

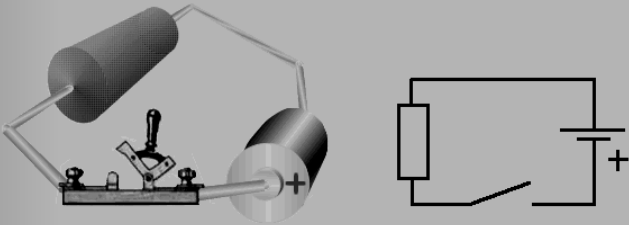
Машины постоянного тока

Полупроводники

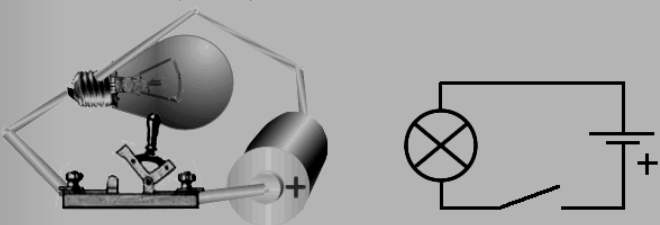
Устройства электроники

Рассмотрим действие электрического тока на примерах:

Общее представление:



Работа тока на электролампу:



Работа тока только через проводник приводит к короткому замыканию так, как сопротивление проводника очень мало.

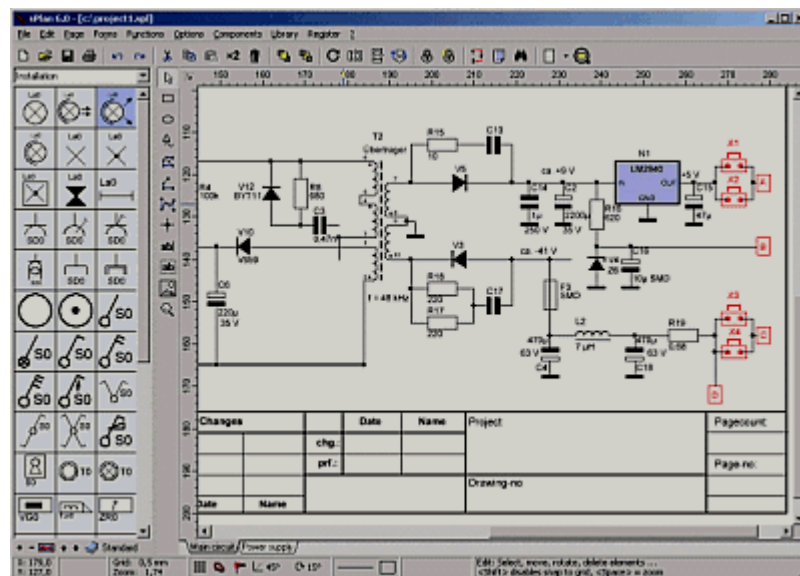
Usa

ДОДАТОК К

Програма для креслення схем і виготовлення плат sPlan

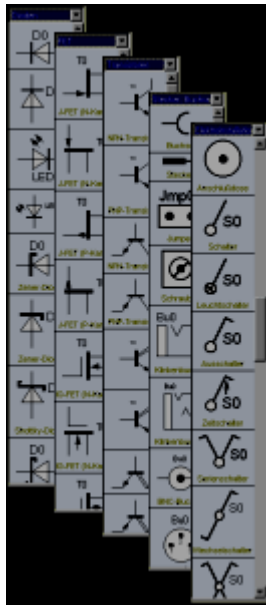
Дуже зручна русифікована програма для швидкого креслення електричних схем з використанням готових зображень радіоелементів. Містить оновлену бібліотеку близько 500 готових умовно-графічних зображень "російських" радіоелементів і символів, а також набір рамок і штампів креслярських форматів А4, А3, А2, А1 і бланки переліків елементів. Програма вміє експортувати схеми в bmp, gif, jpg, EMF формати, автоматично проставляти нумерацію і номінали елементів (радіодеталей), відповідно до цих даних формувати специфікацію (список елементів) і перетворювати її у формат редактора Word (*.rtf). На основі готових рамок і штампів дозволяє готувати схеми (креслення), що відповідають стандартам, друкувати їх і масштабувати без спотворення. Програма не вимагає інсталяції.

Нова версія 6.0 є послідовною подальшою розробкою надійного попередника. Багато нових і поліпшених можливостей, щоб можна було створювати схеми легко і швидко. Звісно, нова версія повністю сумісна зі своїми попередниками sPlan 4.0 і 5.0. Можна завантажувати і редагувати будь-які файли з цих версій.

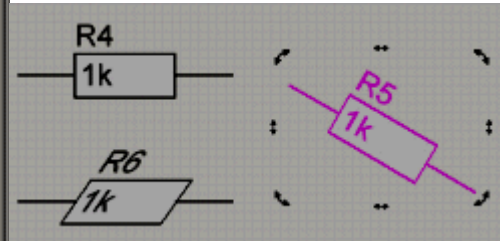


Робота з sPlan дійсно дуже проста. Компоненти можуть бути витягнуті з розширеної бібліотеки у схему з'єднань. Визначена користувачем сітка полегшує роботу з установки й центрування компонентів. Можна переміщати, обертати або масштабувати всі елементи на схемі так, як потрібно. Можна згрупувати декілька компонентів, щоб полегшити подальшу роботу. Звичайний буфер обміну: копіюємо, вирізуємо і вставляємо будь-які секції схеми. Багато спеціальних можливостей таких, як автоматична нумерація компонент, список компонент, використання змінних, пошук компонент, полегшує розробку схем. Навіть користувач-початківець створить схеми з'єднань всього за декілька хвилин.

Бібліотека компонентів.

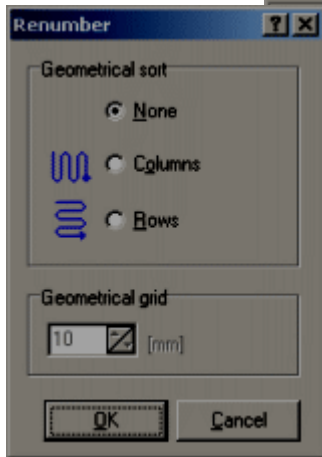
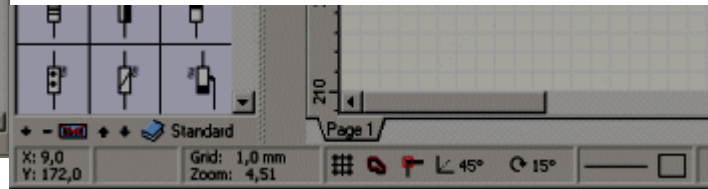


Добре відсортована бібліотека компонентів містить усе, що потрібно для створення схеми. Діоди, резистори, ключі, транзистори тощо. Просто перенесіть потрібні компоненти з бібліотеки на вашу діаграму. Якщо є не все не всі компоненти, то можна легко створити цей компонент і додати його в бібліотеку.



Можна навіть реорганізувати бібліотеку повністю і створити символи, які

необхідні.



Можна відрегулювати відображення бібліотеки за шириною або кількістю колонок, що відображаються.

Можна також створити нові бібліотеки, які можна розмістити в мережі, щоб багато користувачів могли використовувати цю бібліотеку.

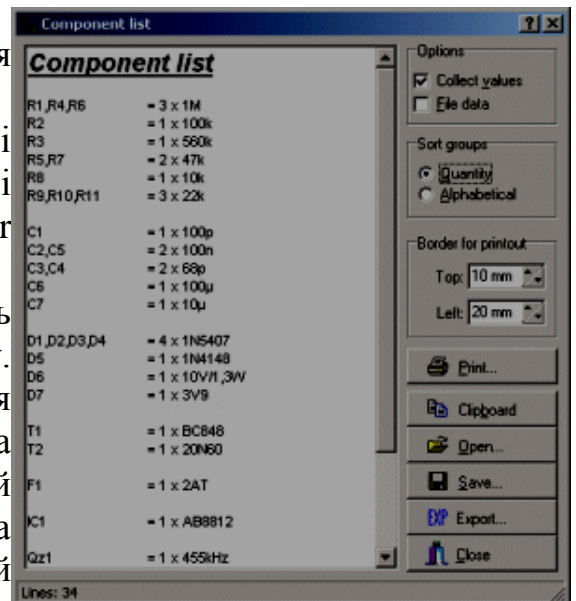
Переміщення, обертання, масштабування.

Можна легко переміщати, обертати, обрізати або масштабувати всі елементи на схемі з точністю руху миші.

Це - тільки один приклад для інтуїтивної і простої обробки sPlan.

Важливі й часто використовувані параметри можуть бути змінені оперативно прямо в нижньому statusbar sPlan.

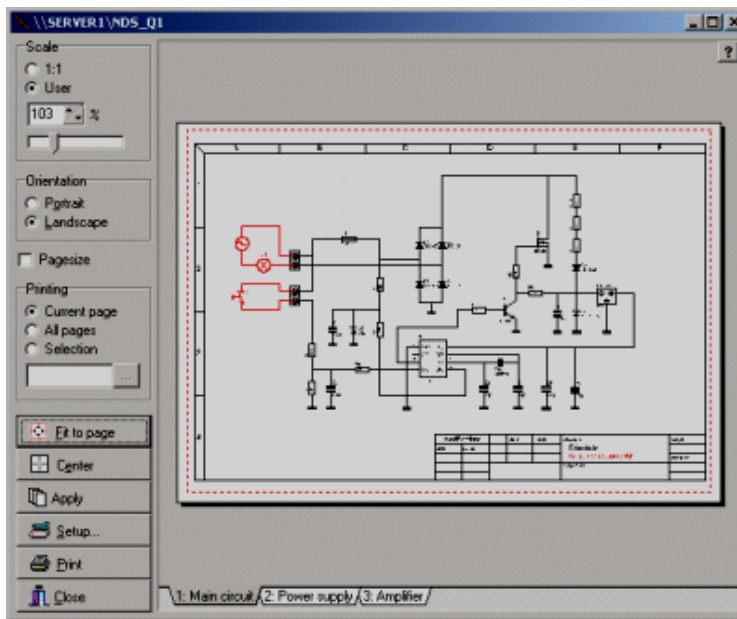
Спеціальні форми допоможуть створити потрібну геометричну фігуру. Різні форми можуть використовуватися для створення схем. Наприклад, можна використовувати рівносторонній багатокутник, щоб розміщувати декілька зв'язків компонентів. Компонентні дані подібно до



ідентифікаторів і величин компонентів обробляються автоматично, тоді як схема з'єднань редагується. Структурний компонентний список може згенерувати з компонентних даних, всякий раз, коли потрібно. Компонентний список редагований, так що можна додати будь-яку інформацію в список. Є декілька опцій сортування, щоб створювати компонентний список, згрупований за ідентичними величинами.

Список компонентів може містити вибрані або всі сторінки проекту. Можна скопіювати компонентний список у буфер або навіть експортувати компонентний список, так що можливо використовувати дані в інших програмах, таких як Word або Excel.

Автоматичне перенумерування. Інша важлива характеристика sPlan – це автоматичне перенумерування компонентів. Кожен компонент може отримати його індекс автоматично. Також можливо перенумерувати



схему з'єднань в geometrical manner. sPlan перевірить комутаційну схему колонками або рядами, і компоненти перераховуватимуться таким чином. Отже, завжди можна отримати логічну нумерацію використаних компонентів, навіть якщо їх малювали на схемі дуже запутано.

Схема може містити декілька сторінок. Можна здійснювати перемикання між сторінками одним клацанням миші. Сторінки можуть легко

бути відсортовані, додані або видалені. Можна навіть імпортувати і експортувати сторінки, щоб обмінювати їх з іншими проектами.

Друк. SPlan містить функцію попереднього перегляду для роздрукування. Далі потрібно вибрати принтер, відрегулювати збільшення, позицію роздруку на папері тощо. Всі зміни відобразяться негайно в попередньому перегляді. Можна надрукувати одну сторінку, вибрані сторінки або всі сторінки проекту.

ДОДАТОК І
Методика визначення мотивації до інформаційної діяльності
(методика розроблена на основі опитувальника
В.К.Гербачевського

Інструкція із заповнення тесту для виявлення критерію мотивації

По завершенні одного з етапів запропонованого Вам завдання, коли частина завдання вами вже виконана, й згодом Ви продовжите працювати над даним завданням, зробіть перерву для того, щоб відповісти на тест для виявлення критерію мотивації. Прочитайте кожне з наведених в анкеті висловлень і відзначте, якою мірою Ви згодні або не згодні з ним. Обведіть, наприклад, кружком відповідну цифру у тесті:

якщо повністю згодні з висловленням — +3;

якщо просто згодні — +2;

якщо скоріше згодні, ніж не згодні — +1;

якщо ви зовсім не згодні — -3;

якщо просто не згодні — -2;

якщо скоріше не згодні, чим згодні — -1;

якщо ж Ви не можете ні погодитися з висловленням, ні відкинути його — 0.

Всі висловлення відносяться до того, про що Ви думаєте, що відчуваєте або що Ви хочете в момент, коли робота над завданням переривається.

Тест

для виявлення структури критерію мотивації учня

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Дата заповнення _____ Вік _____

Факультет _____ Група _____

№ з/п	Висловлення	Шкала для відповіді						
		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Виконання завдання мені вже добре набридло	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
2	Я працюю на межі своїх сил	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
3	Я хочу показати все, на що здатний(а)	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
4	Я відчуваю, що мене змушують прагнути до високого результату	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
5	Мені цікаво, що вийде	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
6	Завдання доволі складне	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
7	Те, що я роблю, нікому не потрібно	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
8	Мене цікавить, чи кращі мої результати чи гірші, ніж в інших	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
9	Мені б хотілося скоріше зайнятися своїми справами	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
10	Думаю, що мої результати будуть високими	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
11	Ця ситуація може заподіяти мені	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

	неприємності							
12	Чим краще показуєш результат, тим більше хочеться його перевершити	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
13	Я проявляю досить старанності	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
14	Я вважаю, що мій кращий результат не випадковий	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
15	Завдання великого інтересу не викликає	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
16	Я сам ставлю перед собою завдання	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
17	Я турбуюся за свої результати	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
18	Я відчуваю приплив сил	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
19	Кращих результатів мені не домогтися	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
20	Ця ситуація має для мене певне значення	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
21	Я хочу ставити усе складніші цілі	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
22	До своїх результатів я ставлюся байдуже	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
23	Чим довше працюєш, тим стає цікавіше	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
24	Я не збираюся «викладатися» у цій роботі	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
25	Швидше за все мої результати будуть низькими	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
26	Як не намагайся, результат від цього не зміниться	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
27	Я б зайнявся(лася) зараз чим завгодно, тільки не цим дослідженням	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
28	Завдання досить просте	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
29	Я здатний(а) на кращий результат	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
30	Чим важча мета, тим більше бажання її досягти	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
31	Я відчуваю, що можу перебороти всі труднощі на шляху до мети	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
32	Мені байдуже, якими будуть мої результати в порівнянні з іншими	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
33	Я захопився(лася) роботою над завданням	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
34	Я хочу уникнути низького результату	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
35	Я почуваю себе незалежним	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
36	Мені здається, що я даремно витрачаю час і сили	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
37	Я працюю в половину своїх можливостей	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
38	Мене цікавлять межі моїх можливостей	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
39	Я хочу, щоб мій результат виявився одним із кращих	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
40	Я зроблю все, що в моїх силах для досягнення мети	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
41	Я почуваю, що в мене нічого не вийде	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
42	Випробування - це лотерея	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Ключ до компонентів мотиваційної структури особистості

№ з/п	Компоненти мотиваційної структури	Номера висловлень	Бали
1	Внутрішній мотив	15*, 23, 33	
2	Пізнавальний мотив	5, 22*, 38	
3	Мотив уникнення	11, 17, 34	
4	Мотив змагання	8, 32*, 39	
5	Мотив зміни діяльності	1, 9, 27	
6	Мотив самоповаги	12, 21, 30	
7	Значимість результатів	7, 20*, 36	
8	Складність завдання	6, 28*	
9	Вольове зусилля	2, 13, 37*	
10	Оцінка рівня досягнутих результатів	19*, 29	
11	Оцінка свого потенціалу	18, 31, 41*	
12	Намічений рівень мобілізації зусиль	3, 24*, 40	
13	Очікуваний рівень результатів	10, 25*	
14	Закономірність результатів	14, 26*, 42*	
15	Ініціативність	4*, 16, 35	

Примітка. Бали з номерами висловлень, відзначених зірочками (*), підраховуються за правилами зворотного переведення, як показано нижче:

Переведення	Шкала для відповіді						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Пряме переведення	1	2	3	4	5	6	7
Зворотне переведення	7	6	5	4	3	2	1

Компоненти мотиваційної структури особистості студента

Умовно компоненти мотиваційної структури можна розділити на чотири групи.

У першу групу входять 6 компонентів, що представляють собою ядро мотиваційної структури особистості.

Компонент 1 — внутрішній мотив. Виражає захопленість інформаційною діяльністю, виявляє ті аспекти, які надають рішенням задачі привабливість.

Компонент 2 — пізнавальний мотив. Характеризує суб'єкта як такого, що проявляє інтерес до результатів своєї діяльності.

Компонент 3 — мотив уникнення. Свідчить про страх показати низький результат, що може у свою чергу викликати низку негативних наслідків.

Компонент 4 — мотив змагання. Показує, наскільки студент надає значення високим результатам у діяльності інших суб'єктів.

Компонент 5 — мотив до зміни поточної діяльності. Розкриває пережиті студентом тенденції до припинення роботи, якою він зайнятий у даний момент.

Компонент 6 — мотив самоповаги. Виражається в прагненні студента ставити перед собою усе більш й більш важкі цілі в навчальній діяльності.

Перераховані вище компоненти, що становлять ядро мотиваційної сфери особистості, виступають у ролі факторів, що безпосередньо спонукують студента

до певного виду діяльності.

Другу групу утворюють компоненти, пов'язані з досягненням досить важких цілей. Вони відносяться до поточних справ.

Компонент 7 – значимість результатів. Виражає надання особистісної значимості результатам діяльності.

Компонент 8 — рівень складності завдання.

Компонент 9 — прояв вольового зусилля. Виражає оцінку ступеня виразності вольового зусилля під час роботи над завданням.

Компонент 10 — оцінка рівня досягнутих результатів. Співвідноситься з можливостями студента в певному виді діяльності.

Компонент 11 - оцінка свого потенціалу.

У третю групу компонентів входять складові оцінок, що прогнозують інформаційну діяльність студента.

Компонент 12 — намічений рівень мобілізації зусиль, необхідних для досягнення цілей інформаційної діяльності.

Компонент 13 - очікуваний рівень результатів діяльності студента.

Четверта група компонентів відображає причинні фактори інформаційної діяльності студентів. У неї входять два компоненти:

Компонент 14 — закономірність результатів. Виражає розуміння студентом власних можливостей у досягненні поставлених цілей.

Компонент 15 — ініціативність. Виражає прояв індивідом ініціативи й спритності під час вирішення поставлених перед собою завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева М. Б. Технология использования систем мультимедиа : учеб. пособие / Алексеева М. Б., Балан С. Н. – СПб. : Изд.Дом „Бизнес-пресса”, 2002. – 176 с.
2. Аналоговые электронные устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам „Аналоговые электронные устройства”, „Проектирование аналоговых электронных устройств” ; сост. В. Н. Павлов. – СПб. : Изд-во СПбГЭТУ „ЛЭТИ”, 2002. – 40 с.
3. Анисимов Н. В. Теоретические основы построения моделей электро-радиотехнических профессий в системе ПТО / Анисимов Н. В. – Кировоград : Из-во ГЛАУ, 2005. – 448 с.
4. Антонов В. М. Вимоги до створення електронного підручника / Антонов В. М., Думан Л. О // Комп'ютер в школі та сім'ї. – № 6. – 2004. – С. 27-29.
5. Аствацатуров Г. Технология конструирования мультимедийного урока / Аствацатуров Г. // Учитель. – 2004. – № 2. – С. 2-5.
6. Атанов Г. А. Организация вводно-мотивационного этапа деятельности в компьютерной обучающей системе / Атанов Г. А., Локтюшин В. В. // Искусственный интеллект. – 2001. – № 1. – С. 8-18.
7. Ашерев А. Т. Управління навчально-пізнавальною діяльністю в системі „студент-комп'ютер” / А. Т. Ашерев, Є. В. Громов // Теорія і практика управління соціальними системами : щоквартальний науково-практичний журнал. – Харків : НТУ „ХПІ”. – 2001, № 2 (3). – С. 49-57.
8. Байденко В. Компетенции в профессиональном образовании / Байденко В. // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3-6.
9. Балаховская Т. Три значения мультимедиа / Балаховская Т. // Компьютер Пресс. – 1996. – № 2. – С. 37-39.
10. Батышев С. Я. Профессиональная педагогика / Батышев С. Я. – М. : Асоц. „Профессиональное образование”, 1999. – 904 с.
11. Берталанфи Л. Ф. Системный подход / Берталанфи Л. Ф. // Мир

философии : в 2-х ч. – [Ч. 1.] – М. : Политиздат, 1991. – С. 286-296.

12. Беспалько В. П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов / Беспалько В. П., Татур Ю. Г. – М. : Высш.шк., 1989. –141 с.

13. Беспалько В. П. О критериях качества подготовки специалистов / Беспалько В. П. // Вестник высшей школы. – 1988. – № 1. – С. 3-9.

14. Бех І. Д. Сучасні методологічні напрями виховання особистості / Бех І. Д. // Кримські педагогічні читання : матер. Міжнар.наук.конф. 12-17 вересня 2001 року. – Харків : НТУ “ХПІ”, 2001. – С. 24-30.

15. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.

16. Биков В. Ю. Наукове забезпечення дистанційної професійної освіти: проблеми і напрями досліджень / Биков В. Ю. // Професійна освіта: педагогіка і психологія. – Київ, 2000. – [Част II]. – С. 93-114.

17. Биков В. Ю. Впровадження інформаційних технологій в навчальний процес школи / Биков В. Ю., Осіпа Р. А. // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. – К. : ГСДО, 1995. – [Вип.13]. – С. 154-158.

18. Болотов В. А. Компетентносная модель от идеи к образовательной программе / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8-14.

19. Борисов Ю. П. Математическое моделирование радиосистем / Борисов Ю. П. – М. : Сов. радио, 1976. – 296 с.

20. Брюханова Н. Підходи до розуміння компетентності та компетенції в освіті / Наталія Брюханова // Педагогіка і психологія професійної освіти : науково-методичний журнал. – 2007. – № 4. – С. 40-51.

21. Быков В. В. Цифровое моделирование в статистической радиотехнике / Быков В. В. – М. : Сов. радио, 1971. – 224 с.

22. Великий тлумачний словник сучасної української мови ; укладач і головний редактор В. Т. Бусел. – К. : Ірпінь: ВТФ „Перун”, 2001. – 1440 с.

23. Верник А. Н. Персональный компьютер как учебная физическая

лаборатория / Верник А. Н., Кулинин С. А., Угаров В. В. // Применение средств вычислительной техники в учебном процессе кафедрой физики. – Ульяновск, 1989. – 125 с.

24. Височин В. О. Слюсарно-складальні роботи у виробництві радіоелектронної апаратури : навч. посіб. / Височин В. О. – К. : Вища шк., 2006. – 279 с.

25. Вичужанін В. В. Комп'ютерна електроніка: Віртуальний лабораторний практикум. / Вичужанін В. В., Данчев В. З. – Одеса : ОГМУ, 2000. – 42 с.

26. Вичужанін В. В. Схемотехніка ЕОМ : навчальний посібник (віртуальний лабораторний практикум) / Вичужанін В. В., Данчев В. З. – Одеса : ОГМУ, 2000. – 62 с.

27. Вінник Н. В. Компетентнісний підхід у розвивально-професійній підготовці учнів ПТНЗ / Н. В. Вінник // Педагогіка і психологія професійної освіти : науково-методичний журнал. – 2007. – № 5. – С. 74-78.

28. Віртуальна фізична лабораторія. – [Електронний ресурс] : «Квазар – Мікро – Техно 2005» – 80 Min / 700 MB. – 1 електрон.опт.диск (CD-ROM) : 12 см. – Систем.вимоги: Pentium : 16 Mb RAM ; Windows 98-XP ; MS Word 97-2003. – Назва з контейнера.

29. Воловик П. М. Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці / Воловик П. М. – К. : Радянська школа, 1969. – 220 с.

30. Вольтерра В. Теория функционалов, интегральных и интегродифференци-альных уравнений / В. Вольтерра – М. : Наука, 1982. – 304 с.

31. Высоцкий И. Р. Компьютер и образование / Высоцкий И. Р. // Информатика и образование. – 2000. – № 1. – С. 86- 87.

32. Гаврилюк М. С. Основи електротехніки та електроніки: Методичні поради до лабораторного практикуму / Гаврилюк М. С, Савицька М. П. – О. : УДАЗ, 2000. – 30 с.

33. Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века (в

поисках креативно-ориентированных образовательных концепций). / Гершунский Б. С. – М. : Совершенство, 1998. – 608 с.

34. Глоссарий терминов рынка труда, разработки стандартов, образовательных программ и учебных планов. Европейский фонд образования ETF (European Training Foundation), 1997. – 160 с.

35. Глушков С. В. Работа в сети Internet. Учебный курс / Глушков С. В., Ломотько Д. В., Мельников И. В. – Харьков : Издательство АСТ, 2001. – 346 с.

36. Гнедко Н. Застосування мультимедійних курсів лекцій в освітньому процесі вищих навчальних закладів / Наталя Гнедко // Наука, освіта, суспільство очима молодих : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих науковців 13-14 травня 2009 року, м. Рівне. – Рівне : РВВ РДГУ, 2009. – С. 30-31.

37. Головань М. С. Зміст дидактичних принципів в умовах навчання на основі нових інформаційних технологій / Головань М. С. // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Суми : СДПУ ім. Макаренка, 2000. – С. 17-25.

38. Головская И. Г. Мультипликация как психологическая основа представления дидактического материала в обучающих информационных системах / Головская И. Г., Чебыкин А. Я. // Нові інформаційні технології навчання в навчальних закладах України : тези доп. I-ї Української наук.-метод.конф. – Одеса, 1992. – С. 34.

39. Гончаренко С. У. Гуманізація і гуманітаризація освіти / Гончаренко С. У. // Творча особистість у системі неперервної професійної освіти: матер. Міжнар. наук. конф. 16-17 травня 2000 року ; за ред. С. О. Сисоєвої і О. Г. Романовського. – Харків : ХДПУ, 2000. – С. 39-42.

40. Гороль П. К. Сучасні інформаційні засоби навчання : [навч. посібник] / Гороль П. К., Гуревич Р. С., Коношевський Л. Л., Шестопалюк О. В. – Вінниця : ВДПУ, 2004. – 535 с.

41. Гороль П. К. Мультимедійні засоби навчання. Лабораторні

роботи : [навчально-методичний посібник] / Гороль П. К., Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шестопалюк О. В. – Вінниця : ТОВ „Ландо ЛТД”, 2008. – 633 с.

42. Гришина І. В. Компетентнісний підхід до аналізу освітніх результатів / І. В. Гришина // Управління школою. – № 28-29 (112-113). – 2005. – С. 53-54.

43. Грузман М. З. Электронные книги – новый помощник учителя / Грузман М. З., Усач А. Г. // Компьютеры + Программы: 8(23). – 1995. – С. 70-73.

44. Гуревич Р. С. Впровадження нових інформаційних технологій у навчально-виховний процес / Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. // Професійно-технічна освіта. – 1999. – № 1. – С. 30-33.

45. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : посібник для педагогічних працівників; студентів педагогічних вищих навчальних закладів / Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. – Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2002. – 116 с.

46. Гуревич Р. С. Навчання у телекомунікаційних освітніх проектах (з досвіду роботи) : навчально-методичний посібник, для педагогічних працівників ПТНЗ, загальноосвітніх шкіл, ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти / Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. ; за редакцією професора Р. С. Гуревича. – Вінниця, 2007. – 138 с.

47. Гуревич Р. С. Використання інформаційних технологій у навчальному процесі (з досвіду роботи експериментального педагогічного майданчика у ВПУ №4 м.Вінниці) : для педагогічних працівників ПТНЗ, СЗШ, ВНЗ і слухачів навчальних закладів та установ післядипломної освіти / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, Ю. В. Бадюк, Л. С. Шевченко. – Вінниця : ТОВ „Діло”, 2006. – 296 с.

48. Гуржій А. М. Електричні і радіотехнічні вимірювання : посіб. для пед. працівників та учнів проф.-техн. навч. закл. / Гуржій А. М., Поворознюк Н. І. – К. : Навч.книга, 2002. – 287 с.

49. Гуржій А. М. Електротехніка з основами промислової електроніки : підручник для учнів проф.-техн. навч. закл. / А. М. Гуржій, А. М. Сільвестров, Н. І. Поворознюк. – К. : Форум, 2002. – 382 с.
50. Десятов Т. М. Стан та пріоритетні напрями діяльності професійно-технічної освіти на 2009 рік: Доповідь на Всеукраїнському семінарі-наradі (17-18 лютого 2009 року, м.Київ) // Освіта України. – № 11. – С. 7-12.
51. Дідковський Р. М. Експериментальне дослідження ефективності поліноміальних фільтрів / Дідковський Р. М. // Праці 13-ї наукової сесії НТШ у Черкасах. – Черкаси, 2002. – С. 68-70.
52. ДСТУ 2482-94. Системи оброблення інформації. Комп'ютерні технології навчання. – К. : УкрНДІССІ, 1994. – 36 с.
53. ДСТУ 2843-94 Електротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1995. – 67 с.
54. ДСТУ 2815-94 Електричні і магнітні кола та пристрої. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1995. – 105 с.
55. ДСТУ 3120-95 Електротехніка. Літерні позначення основних величин. – Київ : Держстандарт України, 1996. – 40 с.
56. ДСТУ 2267-93 Вироби електротехнічні. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1993. – 47 с.
57. Ершов А. П. Компьютеризация школы и математическое образование / Ершов А. П. // Математика в школе.– 1989.– № 1. – С. 14-31.
58. Жданович П. М. Физика в картинках / Жданович П. М // Компьютеры + программы: 5(20). – 1995. – С. 63-65.
59. Жиліна Л. В Використання телекомунікаційних проектів у підготовці кваліфікованих робітників / Л. В. Жиліна, М. Ю. Кадемія // Актуальні проблеми виробничих та інформаційних технологій, економіки та фундаментальних наук : зб. наук. праць. – Вип. 4. – Вінниця : “Діло”, 2007, – С. 59-62.
60. Журавльова Л. В. Електроматеріалознавство : підручник /

Л. В. Журавльова, В. М. Бондар. – К. : Грамота, 2006. – 312 с.

61. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике / Зарубин В. С. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 496 с.

62. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании : учеб. пос. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Захарова И. Г. – М. : Академия, 2003. – 192 с.

63. Зеер Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентност-ный поход : учеб. пособие / Зеер Э. Ф., Павлова А. М., Сыманюк З. З. – М., 2005. – 215 с.

64. Зеер Э. Ф. Психология профессионального образования / Зеер Э. Ф. – М., 2002. – 480 с.

65. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования [Электронный ресурс] / Зимняя И. А. // Интернет-журнал «Эйдос», – 2006. – 5 мая. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>.

66. Зимняя И. А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека [Электронный ресурс] / Зимняя И. А. // Интернет-журнал «Эйдос». – 2006. – 4 мая Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2006/0504.html>.

67. Зязюн І. А. Особливості навчальної діяльності в комп'ютерному середовищі / І. А. Зязюн // Дидактика професійної школи : зб. наук. праць. – [Випуск 3] ; ред. кол. : С. У. Гончаренко, В. О. Радкевич, І. Є. Каньковський та ін. – Хмельницький: ХНУ, 2005. – С. 6-12.

68. Ингенблек Вернер. Все о мультимедиа / Ингенблек Вернер. – К. : ВНУ, 1996. – 304 с.

69. Кагерманьян В. С. Формирование творческой личности будущего инженера : учебное пособие ; под ред. А. Я. Савельева. – М., 1993. – 135 с.

70. Кадемія М. Ю. Дистанційне навчання в училищі: з досвіду роботи / М. Ю. Кадемія // Професійно-технічна освіта. – 2002. – № 1. – С. 44-49.

71. Кадемія М. Ю. Використання комп'ютерних мереж у навчальному процесі професійної школи / М. Ю. Кадемія // Актуальні проблеми трудової і професійної підготовки молоді. – Вип. VII. – Вінниця : ВДПУ, 2001. – С. 4-8.

72. Кадемія М. Ю. Впровадження комп'ютерних технологій у навчальний процес профтехучилищ / М. Ю. Кадемія // Науково-теоретичні і методичні засади конструювання змісту професійної освіти ; ред. кол. І.А.Зязюн – голова та ін. – [Ч. 1]. – Вінниця : МО України, АПН України, ВОПУ, 1998. – С. 174-177.

73. Казанская В. Т. Психологические основы урока в среднем ПТУ / Казанская В. Т. – М. : Высшая школа, 1987. – 64 с.

74. Калицкий Э. М. Подготовка преподавателя к занятиям по специальной технологии в среднем ПТУ / Калицкий Э. М., Мовчан Л. Л., Луцаев В. И. – Л. : ВНИИ профтехобразования, 1985. – 64 с.

75. Кайдалова Л. Г. Теоретичні засади компетентнісного підходу до професійного навчання / Кайдалова Л. Г. // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наукових праць. – № 3 – Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), Харків, 2006. – С. 21-25.

76. Каплун С. В. Питання методики застосування комп'ютерних технологій у процесі викладання фізики / Каплун С. В. // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2004. – № 3. – С. 17-19.

77. Каралащук В. І. Електронна лабораторія на IBM PC. Програма Electronics Workbench і її застосування / Каралащук В. І. – Москва : "СОЛОН-Р", 1999. – 506 с.

78. Кареліна О. Розробка мультимедійних проектів за допомогою авторських програмних інструментів / О. Кареліна // Студентський науковий вісник Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – 2000. – № 3. – С. 91-100.

79. Касперський А. В. Система формування знань з радіоелектроніки у середній та вищій педагогічних школах / Касперський А. В. – К. : НПУ

ім. М. П. Драгоманова, 2002. – 325 с .

80. Кирмайер М. Мультимедиа / Кирмайер М. – Мультимедиа – СПб. : BHV, 1994. – 192 с.

81. Кізім С. С. Інформаційно-телекомунікаційні технології при підготовці кваліфікованих робітників електрорадіотехнічних професій / С. С. Кізім // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Вип.14. – Київ – Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2007. – С. 152-157.

82. Кізім С. С. Використання телекомунікаційних проектів у процесі формування професійної компетентності кваліфікованих робітників електрорадіо-технічного профілю / С. С. Кізім // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Вип.16. – Київ – Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008. – С. 259-264.

83. Кізім С. С. Використання засобів інформаційно-телекомунікаційних технологій у системі професійно-технічної освіти / С. С. Кізім // Педагогіка і психологія професійної освіти : науково-методичний журнал. – № 4.– Львів : «Львівська політехніка», 2008. – С. 173-179.

84. Кізім С. С. Формування професійної компетентності фахівців електрорадіотехнічного профілю в сучасних умовах / С. С. Кізім // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Вип. 22. – Вінниця : ТОВ: «Планер», 2009. – С. 161-165.

85. Кізім С. С. Використання програмних засобів в професійній підготовці майбутніх робітників електрорадіотехнічного профілю / С. С. Кізім // Наукові записки. – Випуск 90. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Вінниченка, 2010. – С. 123-127.

86. Кізім С. С. Основні напрями та методичні прийоми застосування мультимедійних засобів навчання при підготовці фахівців

електрорадіотехнічного профілю / С. С. Кізім // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно технічної еліти : зб. наук. праць ; за ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО, О. Г. РОМАНОВСЬКОГО. – Вип. 26 (30). – Харків : НТУ «ХП», 2010. – С. 233 - 240.

87. Кізім С. С. Вивчення електрорадіотехнічних дисциплін учнями ПТНЗ на основі використання ІКТ / С. С. Кізім // Педагогіка і психологія професійної освіти : науково-методичний журнал. – 2009. – № 6. – С. 84-90.

88. Кізім С. С. Використання інформаційно-телекомунікаційних технологій у формуванні професійних умінь учнів ПТНЗ / С. С. Кізім // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. праць. – Вип.1. – Львів : ЛДУ БЖД, 2006. – С. 252-257.

89. Кізім С. С. Тенденції використання сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій в процесі підготовки майбутніх фахівців електрорадіотехнічного профілю / С. С. Кізім // Актуальні проблеми виробничих та інформаційних технологій, економіки та фундаментальних наук : збірник наукових праць. – Випуск 5. – Вінниця : ФОП Данилюк В. Г., 2008. – С. 69 – 70.

90. Кізім С. С. Використання мультимедіа в професійній освіті в умовах компетентнісного підходу / С. С. Кізім // Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти : збірник наукових праць. – Випуск 6. – Вінниця : ТОВ: «Планер», 2009. – С. 320-322.

91. Кізім С. С. Підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців електрорадіотехнічного профілю засобами інформаційних технологій / С. С. Кізім // Засоби і технології сучасного навчального середовища : матеріали конференцій, м. Кіровоград, 22-23 травня 2010 року ; відповідальний редактор : С. П. Величко – Кіровоград : Ексклюзив-Систем, 2010. – С. 121-124.

92. Кізім С. С. Використання засобів мультимедіа у вивченні загальнотехнічних дисциплін : навчально-методичний посібник / С. С. Кізім.

– Вінниця : ТОВ „Ландо ЛТД”, 2010. – 204 с.

93. Кізім С. С. Основи електричних вимірювань : навч. посібник / С. С. Кізім – Вінниця : ТОВ фірма „Ландо ЛТД”, 2010. – 116 с.

94. С. С. Кізім Розв’язування електротехнічних задач з використанням мультимедіа та геометрії : методичні рекомендації. / М. Ю. Кадемія, С. С. Кізім – Вінниця : ТОВ фірма „Планер”, 2010. – 101с.

95. Кірвас Є. О. Віртуальний засіб навчання «Хвильова оптика» / Кірвас Є. О., Шарко В. Д. // Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти : зб. матеріалів міжнар. конф. – Херсон : Вид-во ХДПУ, 2002. – С. 63-67.

96. Кічук Н. В. Компетентність саморозвитку майбутнього фахівця: особистісно-орієнтовані технології формування у вищій школі / Н. В. Кічук // Науковий вісник Миколаївського державного університету. – Випуск 12.– Педагогічні науки: Збірник наукових праць. – [Т. 1]. – Миколаїв : МДУ, 2006. – С. 80-87.

97. Клепко С. Інтегративний потенціал інформатики та комп’ютерних наук у навчальному процесі / Клепко С. // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 1998. – № 2. – С. 35- 43.

98. Коваленко В. Науково-методичне забезпечення професійної підготовки фахівців з будівельної механізації / В. Коваленко // Професійно-технічна освіта –1999. – № 3. – С. 31-34.

99. Коваль В. С. Поради щодо використання педагогічних програмних засобів на уроках фізики / Коваль В. С., Шабалтас І. П. // Комп’ютер в школі та сім’ї. – 2004. – № 2. – С. 28-31.

100. Козлакова Г. О. Використання засобів Інтернет у навчальному процесі / Козлакова Г. О. // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету. Серія : Педагогіка і психологія. – Вип. 5. – Вінниця : РВВ ДП „Державна картографічна фабрика”, 2001.– С. 39-41.

101. Козяр М. М. Віртуальний університет : навч.-метод. посібник / М. М. Козяр, О. Б. Зачко, Т. Є. Рак. – Львів : Львівський державний

університет безпеки життєдіяльності, 2009. – 168 с.

102. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики ; під заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : „К.І.С.”, 2004. – 112 с.

103. Кононенко С. О. Комплект навчальних генераторів на основі МДН-транзистора / С. О. Кононенко // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. – Випуск 46. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С. 209-213.

104. Концепція розвитку професійно-технічної (професійної) освіти в Україні // Освіта України. – 2004. – № 56-57. – С. 3-5.

105. Коровець І. Є. Критерії ефективності використання мультимедійних засобів навчання в процесі трудової підготовки школярів / Коровець І. Є. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – Випуск 17 ; редкол. : І. А. Зязюн та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ „Вінниця”, 2008. – С. 112-115.

106. Кошарний О. І. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів у курсі загальної фізики / Кошарний О. І., Мельничук Л. Ю., Мельничук О. В. // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Випуск 6. – 2003. – 290 с.

107. Краєвський В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах / Краєвський В., Хуторський А. // Педагогика. – 2003. – № 3. – С. 3-10.

108. Кремень В. Г. Інформаційне середовище як умова нового буття / В. Г. Кремень // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : збірник наукових праць. – [Частина 1] ; за ред. М. М. Козяра та Н. Г. Ничкало. – Львів : ЛДУ БЖД, 2009. – С. 3-7.

109. Кремень В. Г. Формування особистості професіонала в контексті вимог ХХІ століття / В. Г. Кремень // Дидактика професійної школи : зб. наук. праць – [Випуск 3] ; Ред. кол. : С. У. Гончаренко, В. О. Радкевич,

І. Є. Каньковський та ін. – Хмельницький : ХНУ, 2005. – С. 3-6.

110. Ксензик А. В. Применение электронных компьютерных лабораторий в дистанционном обучении при изучении электротехнических дисциплин / Ксензик А. В. // Проблемы інженерно-педагогічної освіти : збірник наукових праць. – Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), Харків, 2006. – С. 197-201.

111. Кухарчук Р. П. Способи розвитку уяви учнів при вивченні елементів електроніки шкільного курсу фізики / Р. П. Кухарчук // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Випуск 46. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С. 85-86.

112. Лавриненко В. А. Общие проблемы информатизации в электротехнике и электроэнергетике / Лавриненко В. А. // Информационные технологии в электротехнике и электроэнергетике. Тез. докл. Всерос. межвуз. науч.- техн. конф. / Чуваш. ун-т. Чебоксары, 1996. – С. 6-8.

113. Латинін Ю. М. Проблеми вітчизняного підручника з електротехніки / Латинін Ю. М. // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наукових праць. – Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), Харків, 2006. – С. 65-75.

114. Лебедев О. Е. Цели и результаты школьного образования: методические рекомендации / О. Е. Лебедев, Н. И. Неупокоева. – СПб. : СПГУПМ, 2002. – 52 с.

115. Левин Б. Р. Вероятностные модели и методы в системах связи и управления / Левин Б. Р., Шварц В. К. – М. : Радио и связь, 1985. – 312 с.

116. Лернер И. Я. Развивающее обучение с дидактических позиций / Лернер И. Я. // Педагогика, 1996. – № 2. – С. 7-11.

117. Лиса Г. В. Використання комп'ютера в процесі вивчення теми „Електричний струм у різних середовищах” у загальноосвітній середній школі / Г. В. Лиса, М. В. Лисий, А. М. Сільвейстр // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – Випуск 17 ; Редкол. :

І. А. Зязюн та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ „Вінниця”, 2008. – С. 121-129.

118. Литвин А. В. Електронні навчальні посібники і підручники для ПТНЗ / А. В. Литвин // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. – [Випуск 23] ; редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін.. — Київ - Вінниця : ТОВ фірма “Планер”, 2010. – С. 284 – 290.

119. Лозовецкая В. Т. Формирование компетентности специалиста в современных социально-экономических условиях / Лозовецкая В. Т. // Образование через всю жизнь: становление и развитие непрерывного образования в рамках единого образовательного пространства евразийского экономического сообщества : материалы докладов участников международной конференции ; под науч. ред. Н. А. Лобанова и В. Н. Скворцова. – СПб. : Издательский дом „Петрополис”, 2004. – С. 197 – 199.

120. Локшина О. Розвиток компетентнісного підходу в освіті Європейського Союзу / Локшина О. // Шлях освіти. – 2007. – № 1. – С. 16-20.

121. Малець І. О. Використання мультимедійних технологій під час вивчення спеціальних дисциплін / [І. О. Малець, Ю. Л. Кудринський, Т. Є. Рак, та ін.] // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : збірник наукових праць. – Львів : ЛДУ БЖД, 2006. – С. 278-283.

122. Малицька О. В. Формування загальнозначущих компетенцій випускників ВНЗ у контексті Болонської декларації / О. В. Малицька // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наукових праць. – Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), Харків, 2006. – С. 249 – 257.

123. Мандрус В. І. Використання мультиплікаційних способів зображення у вивченні технічних дисциплін / В. І. Мандрус // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : збірник наукових праць. – Львів : ЛДУ БЖД, 2006. – С. 278-

283.

124. Маркова А. Модель профессиональной компетентности учителя в соответствии со стандартами образования / Маркова А. // Завуч. – № 4. – М. : 2001. – С. 164.

125. Марченко Б. Г. Вероятностные модели случайных сигналов и полей в прикладной статистической радиофизике / Марченко Б. Г., Омельченко В. А. – К. : УПК при Минвузе УССР. – 1988. – 176 с.

126. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: Педагогическая наука реформ школ / Машбиц Е. И. – М.: Педагогика, 1988. – 144 с.

127. Михайличенко А. М. Обеспечение компетентности профессиональных кадров в промышленности / Михайличенко А. М. // Проблемы машиностроения и автоматизация. – 2003. – № 3. – С. 27-30.

128. Мультимедиа ; под ред. А. И. Петренко. – Киев : Торгово-издательское бюро ВНУ, 1994. – 272 с.

129. Напівпровідникові прилади, інтегральні мікросхеми та технологія їх виробництва : підручник / Ю. О. Гордієнко, А. М. Гуржій, О. В. Бородин, С. С. Бурдукова. – Харків : „Компанія СМІТ”, 2004. – 416 с.

130. Ничкало Н. Г. Перспективні напрями досліджень з проблем професійного становлення особистості фахівця / Н. Г. Ничкало // Дидактика професійної школи : зб. наук. праць. – Випуск 3 ; ред. кол. : С. У. Гончаренко, В. О. Радкевич, І. Є. Каньковський та ін. – Хмельницький : ХНУ, 2005. – С. 12-19.

131. Ніколаєнко С. Освіта в інноваційному поступі суспільства / Ніколаєнко С. // Фізика та астрономія в школі. – № 3. – 2006. – С. 20-22.

132. Новосельцев С. Мультимедиа – синтез трех стихий / Новосельцев С. // Компьютер-пресс. – 1995. – № 8. – С. 9-23.

133. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат. М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева,

А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. – М. : Издательский центр «Академия», 2000. – 272 с.

134. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. Стратегія реформування освіти в Україні / Овчарук О. – К. : К.І.С., 2003. – 296 с.

135. Овчарук О. Нові орієнтири освітніх інновацій в Україні у контексті компетентнісного підходу до формування змісту шкільної освіти [Електронний ресурс] / Овчарук О. // Вісник програм шкільних обмінів. – 2004. – № 22. – Режим доступу : http://www.visnyk.iatp.org.ua/visnyk/issue_article.

136. Оптимизация мультимедиа ПК ; пер. с англ. Л. ДЖ. Скибб, Сюзэн Хэйфмейстер, Анжела М. Чеснат. – К. : НИПФ «Диасофт Лтд.», 1997. – 355 с.

137. Орищин Ю. Р. До питання про комп'ютерно-орієнтоване навчальне дослідження з електромагнетизму / Ю. Р. Орищин, І. Б. Пірко // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – Випуск 3. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. – 2001. – С. 218-227.

138. Освіта в інноваційному поступі суспільства / Доповідь на підсумковій колегії Міністерства і науки України 17 серпня 2006 року // Освіта України. – 2006. – 14 серпня (№ 60-61). – С. 1-21.

139. Освітні технології : навч.-метод. посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін. ; за заг. ред. О. М. Пехота. – К. : А.С.К., 2001. – 256 с.

140. Осин А. Мультимедиа в образовании / Осин А. // Шкільна бібліотека плюс. – 2005. – № 1. – С. 11-24.

141. Открытая Физика 1.0 (часть II) [Электронный ресурс] : Полный курс физики (мультимедиа) для средних школ, лицеев, гимназий, колледжей и институтов. – 80 Min / 700 MB. – Russia, Moscow Red. ООО „ФИЗИКОН”, 1997. – 2 электрон.опт.диск (CD-ROM) : 12 см. – Систем.вимоги: Pentium : 32 Mb RAM ; Windows 98-XP ; MS Word 97-2003.

142. Павлов В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учеб. для вузов / Павлов В. Н., Ногин В. Н. – М. : Горячая линия-Телеком, 2001. – 89 с.

143. Пастир Ю. І. Вплив освітнього середовища вищої педагогічної школи на формування професійної компетентності майбутнього фахівця / Пастир Ю. І. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. – Серія : Педагогіка, психологія і соціологія. – № – Донецьк : „Вебер”. – С. 305-309.

144. Пастушенко С. М. До проблеми реалізації міжпредметних зв'язків курсів загальної фізики з дисциплінами електрорадіотехнічного профілю / С. М. Пастушенко // Наукові записки. – Випуск 46. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С. 165-167.

145. Петрова Н. Перспективы виртуальной реальности / Петрова Н. // Компьютерра. – 1995. – № 35-36. – С. 58-59.

146. Петрова Н. Нетривиальное мультимедиа, или интерактивный компьютерный перформанс / Петрова Н. // Компьютерра. – 1995. – № 44. – С. 9-10

147. Петрук В. А. Базові професійні компетенції – сутність поняття / Петрук В. А. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – [Випуск 17] ; редкол. : І. А.Зязюн та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ „Вінниця”, 2008. – С. 66-71.

148. Петрук В. А. Інформаційно-методичне забезпечення процесу формування професійних компетенцій майбутнього фахівця з вищою технічною освітою / Петрук В. А. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – [Випуск 14] ; редкол. : І. А.Зязюн та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ „Вінниця”, 2007. – С. 377-381.

149. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування базових

професійних компетенцій у майбутніх фахівців технічних спеціальностей : автореф. дис. на здобуття наук.ступеня докт. пед.наук : спец. 13.00.04 „Теорія і методика професійної освіти” / В. А.Петрук. – Київ, 2008. – 36 с.

150. Пінчук О. П. Дидактичний потенціал мультимедійних технологій у загальноосвітній школі / Пінчук О. П. // Наукові записки: збірник наукових статей (Серія педагогічні та історичні науки). – Випуск 8 / М-во освіти і науки України; Нац.пед.ун-ет імені М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007. – 264 с.

151. Пометун О. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті / Пометун О. // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики ; під заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : „К.І.С.”, 2004. – С. 66-72.

152. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / Пометун О. // Рідна школа. – 2005. – № 1. – С. 65-69.

153. Практикум дистанційного обучения. – [2-е издание] ; под ред. В. Н. Кухоренко. – К. : Миллениум, 2003. – 196 с.

154. Програма щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України // Освіта. – 2004. – № 8. – С. 6-7.

155. Професійна освіта: Словник : Навч. посібник / За ред. Н. Г. Ничкало. – К. : Вища школа, 2000.

156. Пейчаєва Л. Д. Проблема інформаційної компетентності і компетентнісний підхід у психолого-педагогічній науці / Пейчаєва Л. Д. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. – Серія: Педагогіка, психологія і соціологія. – Донецьк : ДВНЗ „ДонНТУ”, 2009. – С. 47-51.

157. Рамодин Д. Интерфейс управления мультимедиа / Рамодин Д. // Компьютер Пресс, 1996, № 5. – С. 26-27.

158. Решетова З. А. Психологические основы профессионального

обучения / Решетова З. А. – М. : Изд. Московского ун-та. 1985. – 208 с.

159. Роберт И. Новые информационные технологии в обучении: дидактические проблемы, перспективы использования / Роберт И. // Информатика и образование. – 1990. – № 4. – С. 18-25.

160. Роберт Н. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования / Роберт Н. В. – М. : Педагогика, – 1994. – 344 с.

161. Романовський О. Г. Дидактичні принципи у підвищенні рівня розуміння навчального матеріалу / Романовський О. Г., Резнік С. М. // Науково-пізнавальна діяльність учасників освітнього процесу навчальних закладів різних рівнів акредитації : збірник наукових праць / Проблеми сучасного мистецтва і культури. – Київ : Науковий світ, 2002. – С. 154-161.

162. Романычева Э. Т. AutoCAD 14 / Романычева Э. Т., Сидорова Т. М., Сидоров С. Ю. – М. : ДМК, Радио и связь, 1997. – 480 с.

163. Ротаєнко П. Мультимедійні засоби навчання / Ротаєнко П. // Информатика (Шкільний світ). – 2003. – № 39. – С. 10-12.

164. Ротмистров Н. Д. Мультимедиа в образовании / Ротмистров Н. Д. // Информатика и образование. – 1994. – № 4. – С. 89-96.

165. Самородский П. С. Методика профессионального обучения : учебно-методическое пособие для преподавателя специальности „Профессиональное обучение” / Самородский П. С., Симоненко В. Д. ; под ред. В. Д. Симоненко. – Брянск : Издательство БГУ, 2002. – 90 с.

166. Сборник трудов четвёртого научно-методического семинара “Информационные технологии в учебном процессе” / под ред. Жалдака М. И., Захарченка И. Г., Макаровой И.О., Малоряна В. Л. – Одесса : ЮГПУ им. К. Д. Ушинского, 2003 – 192 с.

167. Селевко Г. К. Педагогические компетенции и компетентность / Г. К. Селевко // Сельська школа. – 2004. – № 3. – С. 29-32.

168. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : учебное пособие / Г. К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.

169. Сидоренко В. К. Удосконалення навчальної діяльності засобами інформаційних технологій / В. К. Сидоренко // Інновації в педагогічній освіті європейського простору : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. 27-28 вересня 2009р. – Полтава, 2009. – С. 3-8.

170. Сиротюк М. Використання мультимедійних засобів у сучасній освіті / М. Сиротюк // Освітнянські обрії: реалії та перспективи : зб. наук. пр. – К. : ІШТО, 2007. – № 1(1). – С. 415-418.

171. Сисоєва С. О. Освіта і особистість в умовах постіндустріального світу : монографія / С. О. Сисоєва. – Хмельницький : ХГПА, 2008. – 324 с.

172. Сисоєва С. О. Педагогічна творчість: розв'язання творчих фахових задач засобами інформаційних технологій : навч.-метод. посіб. / Сисоєва С. О., Смілянець О. Г. – Вінниця : ЦПННМВ, 2006. – 180 с.

173. Сіданіч І. Л. Дидактичні особливості використання мультимедіа в освіті в умовах кредитно-модульної системи навчання студентів педагогічного факультету / Сіданіч І. Л., Носенко Т. І. // Професійна підготовка вчителів в умовах упровадження кредитно-модульної системи: Матеріали Всеукр.наук.-метод.конф ; редкол. : В. О. Огнев'юк, Л. Л. Хоружа, О. В. Караман та ін. – К. : КМПУ ім.Б.Д.Грінченка, 2007. – С. 104-106.

174. Скорин И. В. Анализ тенденций развития современных мультимедийных технологий в контексте непрерывного образования / Скорин И. В. // Образование через всю жизнь: становление и развитие непрерывного образования в рамках единого образовательного пространства евразийского экономического сообщества : Материалы докладов участников международной конференции ; под науч. ред. Н. А. Лобанова и В. Н. Скворцова. – СПб. : Издательский дом „Петрополис”, 2004. – С. 293-295.

175. Слободянюк А. Використання мультимедійних засобів у процесі викладання соціологічних дисциплін / Слободянюк А. // Освітнянські обрії: реалії та перспективи : зб. наук. пр. – К. : ІШТО, 2007. – № 1(1). – С. 418-422.

176. Смолянинова О. Г. Мультимедиа в образовании (теоретические

основы и методика использования) : монография / О. Г. Смолянинова. – Красноярск : КрасГУ, 2002. – 300 с.

177. Смолянинова О. Г. Разработка мультимедийных электронных учебников в среде TOOLBOOK : учеб. пособие с грифом УМО Педобразования РФ. – Красноярск : Изд. КрасГУ, 2002. – 109 с.

178. Смолянинова О. Г. Мультимедиа для ученика и учителя / О. Г. Смолянинова // ИНФО. – 2002. – № 2. – С. 48-54.

179. Собко Р. М. Дидактичні особливості інтегративного навчання комп'ютерних технологій у професійній підготовці електриків. Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Р. М. Собко; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. – К., 2002. – 20 с.

180. Солдатенко М. М. Проблеми пізнавальної діяльності в умовах неперервної освіти: інформаційний аспект / М. М. Солдатенко // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : збірник наукових праць. – Частина 2. ; за ред. М. М. Козяра та Н. Г. Ничкало. – Львів : ЛДУ БЖД, 2009. – С. 112-115.

181. Соловов А. В. Виртуальные учебные лаборатории: некоторые направления и принципы разработки / Телематика'2002: Труды Всероссийской научно-методической конференции. – Санкт-Петербург: СПбГИТМО, Москва: ГосНИИ ИТТ «Информика», 2002. – С. 304.

182. Співаковський О. В. Принципи відповідності технологічного інструментарію вчителя і учня в умовах постіндустріального суспільства / Співаковський О. В. // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2003. – № 5. – С. 31-32.

183. Стан і перспективи розвитку професійно-технічної освіти в Україні : зб. док. і матеріалів. – К. : Парламентське вид-во, 2003. – 171 с.

184. Стрельников В. Ю. Педагогічні основи забезпечення особистісного і професійного розвитку студентів засобами інноваційних технологій навчання / Стрельников В. Ю. – Полтава : РВ ПУСКУ, 2002. – 230 с.

185. Сумський В. І. Практикум розв'язання задач з атомної фізики (з

- комп'ютерною підтримкою) / В. І. Сумський. – Вінниця : Ніла, 2001. – 120 с.
186. Суцук О. А. Міжнародні інформаційні системи : навчальний посібник / О. А. Суцук. – К. : ІЗМН, 1999. – 224 с.
187. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Татур Ю. Г. // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20-22.
188. Теплицький І. О. Розвиток творчих здібностей школярів засобами комп'ютерного моделювання : Дис.канд.пед. наук: 13.00.02. – К. : – 2001. – 164 с.
189. Тинкалюк О. Дефініції понять «компетентність» і «компетенції» у педагогічній науці / О. Тинкалюк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2007. – № 9. – С. 235-242.
190. Ткачук В. Інформаційні технології педагогіки співпраці / Ткачук В. // Вища освіта України. – 2003. – № 1. – С. 96- 100.
191. Ткачук С. І. Впровадження мультимедійних технологій у процес контролю навчальних досягнень учнів на уроках трудового навчання / Ткачук С. І. // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Випуск 46. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2007. – С. 401-407.
192. Томпсон Стивен Осваиваем Мультимедиа / Томпсон Стивен. – М. : Бином, 1997. – 160 с.
193. Трайнев В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании / В. А. Трайнев, В. Ю. Теплышев, И. В. Трайнев. – М. : Издательско-торговая корпорация „Дашков и К”, 2008. – 320 с.
194. Триус Ю. В. Віртуальне середовище для дистанційного навчання в Internet / Триус Ю. В., Мещеряков А. П., Коваль Н. О. // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті : збірник наукових праць. – Черкаси : Брама-ІСУЕП, 2003.– С. 161-165.
195. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтована система навчання курсу “Математичні методи оптимізації” / Триус Ю. В., Онищенко Б. О. //

Матеріали третьої Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці, освіті і техніці” (ІТОНТ-2002). – Черкаси, 2002. – С.155-156.

196. Устименко О. О. Використання нових інформаційних технологій при вивченні шкільного курсу математики / Устименко О. О., Поручинська О. П. // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КДПУ. – 2000. – С. 339-344.

197. Федоров А. Г. Мультимедиа от Microsoft / А. Г. Федоров // Компьютер Пресс. – № 12. – 1995. – С. 170-172.

198. Физика. [Электронный ресурс] : Для абитуриентов, старшеклассников и учителей. – 80 Min / 700 MB. – 1С: Репетитор, Москва, 1998-2001. – 1 электрон.опт.диск (CD-ROM) : 12 см. – Систем.вимоги: Pentium : 16 Mb RAM ; Windows 98-XP ; MS Word 97-2003.

199. Физика в школе: Сб. нормат. документов ; сост. Н. А. Ермалаева, В. А. Орлов. – М.: Просвещение, 1987. – С. 125-133.

200. Фишман Л. И. Модели образовательного менеджмента: обзорный анализ / Фишман Л. И. // Школьные технологии. – 1999. – № 1-2. – С. 112-120.

201. Худякова И. Новые информационные технологии: Мультимедиа в обучении / Худякова И. // Славянский альманах. – Николаев : ЮСИ КСУ, 1999. – С. 30-34.

202. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

203. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. – 23 апреля. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.html>.

204. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / Хуторской А. В. // Народное образование. – М. : Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-

64.

205. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской. // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 12 декабря. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.html>.

206. Чабан А. С. Повышение профессиональной компетентности: ведущая тенденция развития подготовки рабочих кадров на современном этапе / Чабан А. С. // Проблемы розробки та впровадження модульної системи професійного навчання : збірник наукових праць. – Харків, 1999. – С. 9-15.

207. Чернилевский Д. В. Инновационные технологии и дидактические средства современного профессионального образования : монография / Д. В. Чернилевский, В. Б. Моисеев. – М. : МГИУ, 2002. – 145 с.

208. Шаповаленко О. Г. Основы електричних вимірювань: Підручник для учнів ПТНЗ / О. Г. Шаповаленко, М. В. Бондар. – К. : Либідь, 2002. – 317 с.

209. Шариков А. В. Медиаобразование: мировой и отечественный опыт / А. В. Шариков. – М. : НИИ СоиУК АПН СССР, 1990. – 66 с.

210. Шишов С. Е. Понятие компетенции в контексте качества образования / Шишов С. Е. // Стандарты и мониторинг в образовании. – 1999. – № 2. – С. 14-18.

211. Шматков Є. В. Методика професійного навчання. Ч. 2. Методика професійно-практичного навчання : навч.посібник / Шматков Є. В., Коваленко О. Є. – Харків : УПА, 2002. – 214 с.

212. Эффективная работа 3ds max 5/ М. Н. Мааров. – СПб. : Питер, 2003. – 987 с.

213. Юсупова М. Ф. Эскизирование в системе AutoCAD : методическое пособие к практическим занятиям / М. Ф. Юсупова. – Одесса : ОГМУ, 1999. – 56 с.

214. Якимович Т. Д. Методики формування параметрів умінь у

процесі виробничого навчання / Якимович Т. Д. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – Вип. 2. – Ч. 1. – Київ-Вінниця, 2004. – С. 207-210

215. Якимович Т. Д. Професійні та педагогічні вимоги до підготовки сучасного робітника : метод. реком. / Т. Д. Якимович. – Львів : НМЦ, 1999. – 48 с.

216. Якунин В. А. Обучение как процес управления: Психологические аспекты / А. В. Якунин. – Л. : Издательство ЛГУ, 1988. – 160 с.

217. Яременко В. Новий словник української мови / Яременко В., Сліпушко О. – К. : Аконіт, 2000. – 346 с.

218. Waacke D. Medien Kompetenz als Netzwerk In : Medien praktisch, №2, 1996, – P.4-10.

219. Baldwin T., Stevens McVoy D., Steinfield C. Convergence. Integrating media, information and communication. – London, Sage Publications, 1996.

220. Jones M. Mass media education, education for communication and mass communication research. – Leicester, 1984.

221. Key Competences for Lifelong Learning. A European Reference Framework. – Brussels: European Commission, 2005. Режим доступу: <http://ec.europa.eu/education/>

222. Masterman L. The development of media education in Europe in 1980-th. - Strass., 1988.

223. McLuhan M. Understanding media. - London, Routledge, 1995.

224. Mealing S. The art and science of computer animation. – Oxford, Intellect Books, 1992.

225. Media education. – Paris: UNESCO, 1984.

226. Hewlett-Packard Company, 1998. – 432 с.

227. Robert Helsel. Visual programming witch HP VEE: Third edition. –

228. Quentin-Baxter M., Dewhurst D. A method for evaluating the

efficiency of presenting in a hypermedia environment. / Computers & Education – Pergamon Press, 1992. – Vol.18, №1-3

229. Hartog R.J.M. Computer assisted leaning: from process control paradigm to information resource paradigm. / J. Of microcomputer application. – Academic press, 1989. – Vol.12, № 1

230. Davie L.E., Inskip R. Fantasy and Structure in Computer Mediated Courses // Journal of Distanse Educational, 1992, № 2. – p.p. 31 -50.

231. Designing Courses for Distance Learners // Institute for Distanse Education University of Maryland System, 1994.

232. Education and Technology on Computing in classrooms / Ed. By Charles Fisher, David C.Dwyer, Keith Yocam.-San-Fransisco, 1996. – 314 p.

233. Oxford Advanced Lerner's Dictionary of Current English. – 6th edition. – Oxford University Press, 2000. – 1568 p.

234. Sherry, L. Issues in Distance Leaning. International journal of Educational Telecommunications, 1996. – pp. 337-365.

235. Wilson J, Mosher D. The prototype of the Virtual Classroom // Journal of Instructional Delivery System, 1994, Summer. – pp. 28-33.