

## ЛІСАБОНСЬКА СТРАТЕГІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ В ГАЛУЗІ ОСВІТИ ЯК ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ЧИННИК ІННОВАЦІЙ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦЯ

УДК 621.3(07)

Н. В. Анисимов

*Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко*

### УНИФИЦИРОВАННОЕ ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В статье рассматривается конструкция унифицированного лабораторного оборудования, на котором можно выполнять лабораторные работы по всем общетехническим предметам электрорадиотехнического профиля.

**Ключевые слова:** лабораторное оборудование, учебный комплекс.

**Актуальность проблемы.** Рост темпов научно-технического прогресса ставит перед системой профессионального образования задания по повышению эффективности процесса обучения, гибкого изменения учебных планов, создания новых учебников, средств наглядности и лабораторного оборудования (ЛО). Особенное значение в этом процессе имеет лабораторное оборудование, которое позволяет получить практические навыки у учащихся, как профессиональной, так средней и высшей школы.

Специальные педагогические исследования, проведенные авторам в лаборатории ПТО Международной академии проблем человека в аэрокосмических системах и в лаборатории ПТО института педагогики и психологии профессионального образования АПН Украины, показали, что применение существующего лабораторного оборудования не всегда позволяет в достаточной степени сформировать необходимые навыки и умения. Это вызвано следующими причинами.

1. Отсутствие разработанных **требований к знаниям, навыкам и умениям** по каждой теме, уроку, вопросу программы. Они должны быть сформулированы таким образом, чтобы после изучения учебного материала можно было бы проверить, усвоили ли учащиеся полученные знания и овладели ли они навыками и умениями.

2. Отбор содержания учебного материала в учебниках и учебных пособиях не всегда позволяет достичь конечных результатов – формирования навыков и умений учащегося. Для этого необходимо проанализировать назначение каждого элемента учебного материала, убрать устаревший и лишний материал, учитывая при этом прогноз развития отрасли и, используя его, включить новый и новейший материалы в программу предмета.

3. Очень низкий процент планируемых и выполняемых лабораторных занятий (*табл. 1, 2*). В настоящее время время основной показатель при планировании лабораторных занятий – это подтвердить экспериментальным путем важные теоретические положения. При планировании лабораторных занятий необходимо учесть, что в совокупности они должны обеспечивать формирование умений, предусмотренных всей программой.

**Основная часть.** Исходя из этих положений 1980 г. нами были начаты работы по созданию учебного комплекса для профессии «Радиомеханик по обслуживанию и ремонту радиотелевизионной аппаратуры».

Таблица 1

**Предметы профессионального цикла подготовки радиомехаников и количество часов по этим предметам**

№ п/п	Предмет	Год действия плана									
		1970		1980		1990		2000		2007	
		Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ
1.	Производственное обучение	2270	–	3052	–	2607	–	1005	–	1005	–
2.	Промышленные радиоприемники и их ремонт	192	–	484	–	384	–	256	–	256	–
3.	Промышленные телевизоры и их ремонт	212	–								
4.	Электроника и радиотехника	104	8	101	18	78	16	85	12	85	12
5.	Телевидение	128	–	150	–	149	16	132	–	132	–
6.	Электротехника	78	12	69	12	57	12	51	12	51	12
7.	Электрические и радиотехнические измерения	50	–	59	–	47	–	41	–	41	–
8.	Электрорадиоматериалы	34	–	40	–	34	–	34	–	–	–
9.	Чтение чертежей	39	–	57	–	34	–	34	–	34	–
	<b>Всего</b>		20		30		44		24		24

Таблица 2

**Предметы профессионального цикла подготовки электромехаников и количество часов по этим предметам**

№ п/п	Предмет	Год действия плана									
		1970		1980		1990		2000		2007	
		Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ
1.	Производственное обучение	2070	–	2040	–	2040	20	1894	20	1894	20
2.	Специальная технология	333	34	237	–	256	20	256	20	256	20
3.	Электроматериаловедение	78	12	57	10	74	12	74	12	74	12
4.	Электротехника	81	10	62	26	71	12	92	20	92	20
5.	Техническое черчение	112	–	80	–	57	–	74	–	74	–
	<b>Всего</b>	2678	46	2467	36	2498	64	2390	92	2390	92

Комплексные экспериментальные исследования позволили нам в 1982 г. разработать унифицированный лабораторный стол-тренажер. После того, как были сформулированы специфические дидактические требования к ЛО, конструкция лабораторного стола (*рис. 1*) была несколько изменена (в схему стола был добавлен анализатор сборки схем). Данная конструкция стола демонстрировалась в

1985 и 1989 гг. на ВДНХ Украины и была отмечена дипломами первой и второй степени [1, с.331].

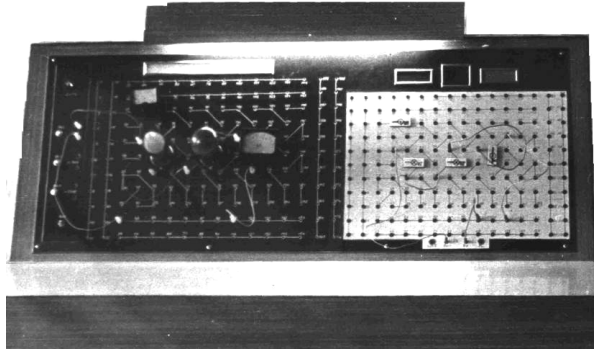


Рис. 1

В 1991 году была разработана 3-я модификация унифицированного лабораторного оборудования, где были разработаны не только специфические, но и общие педагогические требования (дидактические, психофизиологические и технические требования) [1, с.328]. Данная конструкция лабораторного оборудования экспонировалась на всесоюзном конкурсе технических средств обучения и совместно с комплексом методического обеспечения была отмечена дипломом первой степени. В 1995 году на эту конструкцию оборудования был выдан международный патент [3].

Впоследствии была разработана 4-я модификация унифицированного лабораторного оборудования (рис. 2), в котором анализатор сборки схем был заменен персональным компьютером (ПК) [1, с.331; 6].

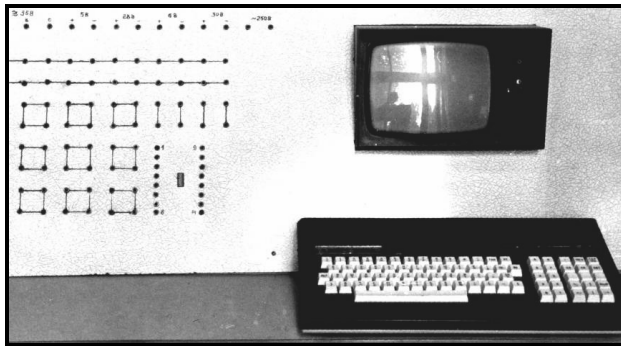


Рис. 2

Последняя модификация унифицированного лабораторного оборудования состоит из унифицированного планшета (рис. 3), на котором осуществляется сборка электрической схемы лабораторных работ из реальных физических элементов. Данная конструкция лабораторного оборудования легла в основу, разработанного автором лабораторного тренажера (рис. 4), на котором можно выполнять лабораторные работы по электротехнике, промышленной электронике, радиотехнике и др. электрорадиотехническим дисциплинам.

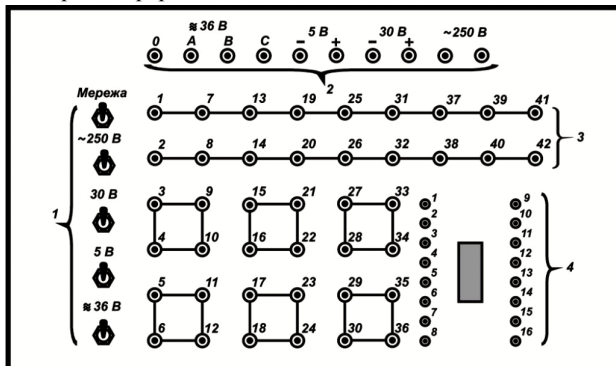


Рис. 3

Предварительные экспериментальные исследования в Кировоградском государственном педагогическом университете имени Владимира Винниченко и Мозырском государственном педагогическом университете показали, что

на этом оборудовании можно выполнять лабораторные работы по многим общетехническим дисциплинам, читаемым в высшей школе. В данном случае речь идет о специальности «Трудовое обучение».

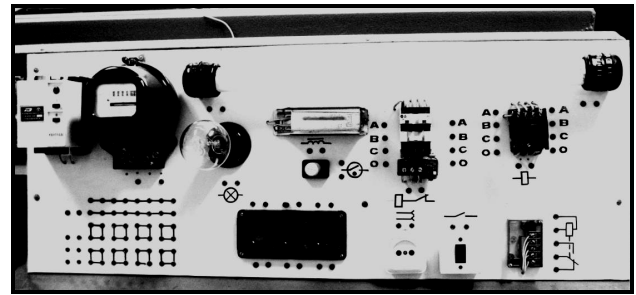


Рис. 4

На столешнице обычного ученического стола [2, с.31] монтируется наклонная панель (макетное поле). Угол наклона  $70^\circ$  к горизонту. Цветовая гамма лабораторного оборудования и наклонная панель выбраны в соответствии с требованиями инженерной психологии. На правой стороне стола установлен компьютер. На макетном поле, где осуществляется сборка и исследование электрических схем лабораторных работ (т.е. осуществляется физическое моделирование), размещены: пять тумблеров (1) включения и выключения источников питания; пять индикаторов соответствующих источников питания; 10 гнезд (2) для подключения источников питания и гнезда (3) для коммутации и присоединения различных элементов схемы (рис. 3). Все гнезда пронумерованы от 1 до 36. Это необходимо для сборки электрических схем с использованием алгоритмических инструкций. Гнезда соединены между собой определенным образом с задней стороны панели (например, соединены первые два верхних горизонтальных ряда гнезд: 1 с 7, 13 и т.д.; 2 с 8, 14 и т.д.). Есть гнезда (3, 4, 9, 10 и т.д.), которые соединены между собой в квадраты. Эти соединения показаны на лицевой стороне панели с номерами гнезд.

В правой части планшета находится панель (4) для исследования интегральных микросхем (ИМС) с выводами под ножки микросхемы.

Сменными физическими элементами электрических схем являются конденсаторы (рис. 5, а), резисторы (рис. 5, б), полупроводниковые диоды (рис. 5, в), транзисторы (рис. 5, г) и другие элементы. Унификация этих элементов позволяет одни и те же элементы использовать в разных лабораторных работах. Например, конденсатор емкостью 2 мкФ можно использовать при выполнении лабораторной работы № 22 «Исследование схем выпрямителей» – предмет «Электротехника» [5, с.96] и № 12 «Исследование разделительных фильтров для громкоговорителя» – предмет «Радиоэлектроника» [4, с.67] и др.; полупроводниковые диоды – в лабораторных работах № 22 «Исследование схем выпрямителей» и № 26 «Исследование логических схем» – предмет «Электротехника» [5, с.96, 114].

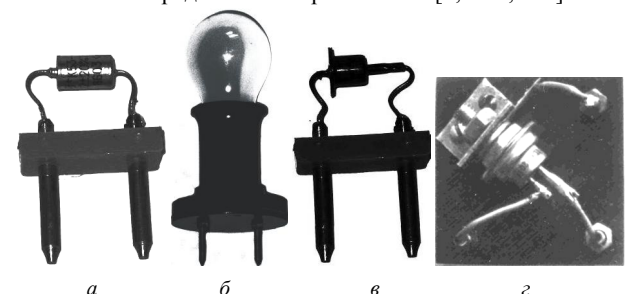


Рис. 5

Например, при сборке электрической схемы лабораторной работы № 1 «Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов» и в других работах в качестве нагрузки (резисторов) используются различные лампы накаливания, которые вкручиваются в патрон и которые можно очень быстро поменять местами [1, с.60].

Тем самым достигается быстрая взаимозаменяемость элементов, а также индивидуализация для разных бригад учащихся, т.е. достаточно выкрутить лампу из патрона одной мощности (25 Вт) и вкрутить лампу другой мощности (40 Вт), чтобы изменить режим исследования схемы. С этой целью каждой бригаде учащихся выдается отдельная карточка-задание [2]. Унификация одних и тех же элементов позволяет использовать их в разных лабораторных работах. Так, конденсаторы емкостью 2 мкФ (рис. 5), а) можно использовать для выполнения лабораторных работ № 21 «Исследование схем выпрямителей» и № 12 «Исследование разделительных фильтров для громкоговорителей» (предмет «Радиоэлектроника» [4]) и др.; полупроводниковые диоды – лабораторных работ № 22 «Исследование схем выпрямителей» и № 26 «Исследование логических схем» [5].

Унифицированные съемные элементы дают возможность очень быстро и легко видоизменить любую электрическую схему. Это достигается снятием того или иного элемента с планшета и установкой на нем другого, что выполняется значительно проще и быстрее, чем на обычном лабораторном оборудовании. Таким образом, макетное поле унифицированного лабораторного стола предназначено для сборки разнообразных электрических схем и выполнения физического эксперимента (физического моделирования) по различным предметам электротехнического профиля.

За счет унификации съемных элементов в конструкции лабораторного оборудования решается одно из специфических дидактических требований: обеспечение простоты сборки схем и универсальность.

Одновременно решается и другое требование – экономическое. Реализация этого требования позволила резко сократить непроизводительные затраты времени учащихся и преподавателей, которые заключаются в следующем:

1) сокращается время подготовки ЛО перед выполнением лабораторной работы;

2) сокращается время сборки схем, что очень важно для экономии учебного времени, так как высвободившееся время можно использовать для проведения дополнительных работ. Это позволяет глубже понять физические процессы, протекающие в электронных цепях и быстрее формировать профессиональные навыки и умения по сборке схем, подключению приборов, что в конечном итоге позволяет интенсифицировать учебный процесс.

На унифицированном макетном поле осуществляется физическое моделирование лабораторной работы. С макетного поля сигнал подается на компьютер. На экране монитора строится электрическая схема лабораторной работы [1], т.е. физическая модель превращается в электрический аналог.

В программе компьютера записаны все возможные варианты сборки схемы лабораторной работы, поэтому сборка схемы на унифицированном макетном поле контролируется компьютером. Так как учащийся собирает схему, используя алгоритмическую инструкцию, то можно осуществлять поэтапный контроль сборки этой электрической схемы. Если учащийся в процессе сборки допустил ошибку, то компьютер немедленно об этом сообщит учащемуся, т.е. наличие обратной связи позволяет:

- обеспечивать возможность выполнения действия только при условии правильности предыдущей операции;
- блокировать неверные действия учащихся и исключить их формирование;
- обеспечивать бесконечное количество повторения циклов;
- сокращать время сборки и проверки лабораторной работы.

Конструкция новой модификации ЛО такова, что позволила реализовать все требования, которые были сформулированы в процессе прогностического подхода по созданию перспективного лабораторного оборудования.

В последней модификации лабораторного оборудования применяется ПК, который выполняет несколько функций.

**Во-первых**, он предназначен для визуального наблюдения за правильностью сборки электрической схемы. В

этом случае физический процесс ее сборки превращается в электрический аналог на экране монитора компьютера, что дает возможность не только учащемуся следить за тем, как он собирает схему, но и преподавателю, используя алгоритм, следить за правильностью ее сборки и в автоматическом режиме вводить коррективы сборки и исследования схемы.

**Во-вторых**, компьютер дает возможность анализировать процесс сборки схемы (правильно или нет, собрал ее учащийся), время сборки, количество допущенных ошибок, пути их исправления и др.

**В-третьих**, компьютер можно отдельно использовать от лабораторного планшета и выполнять на нем математическое моделирование лабораторной работы.

**Выводы.** С помощью данного унифицированного лабораторного оборудования:

1. Можно проводить теоретические и демонстрационные занятия, фронтальные лабораторные работы с группой до 30 учащихся. При проведении лабораторных работ можно индивидуализировать эти работы в каждой бригаде за счет унификации съемных элементов, что значительно активизирует самостоятельную работу учащихся.

2. Улучшить качество сборки электрических схем, а также осуществлять возможность контролировать количество и качество ошибок при сборке этих схем. Как следствие исключить метод «проб и ошибок», которые негативно отражаются на психологическом состоянии учащихся. При этом исключаются ненужные и негативные действия.

3. За счет принципиально нового метода сборки электрических схем сокращается время их соединения. Можно контролировать время сборки на каждом этапе.

4. Поэтапно формировать стойкие профессиональные навыки и умения.

Все это позволяет:

1. Увеличить количество лабораторных работ, т.к. на каждую работу тратится на 70% меньше времени, чем при использовании обычного промышленного оборудования.

2. Осуществлять систематический контроль знаний и проверку навыков и умений с применением ПК.

3. Применять в процессе обучения как физическое, так и электронное моделирование лабораторной работы, что значительно уменьшает все временные показатели процесса обучения.

#### Список использованной литературы:

1. Анисимов Н.В. Теоретические основы построения моделей электротехнических профессий в системе ПТО. – Кировоград: Издательство ГЛАУ, 2005. – 448 с.: ил.
2. Анисимов Н.В. Педагогические требования к лабораторным занятиям в профтехучилищах. – Кировоград: Издательский центр АНПР, 1999. – 128 с.
3. Анисимов Н.В. Устройство для имитации электрических схем. Патент Российской Федерации № 5004202/12(061410) от 20 февраля 1995 г.
4. Анисимов М.В. Радиоэлектроника: Лабораторный практикум: Навч. посібник / За ред. Р.М. Макарова. – К.: Вища шк., 1995. – 128 с.: іл.
5. Анисимов М.В. Електротехніка з основами промислової електроніки: Лабораторний практикум: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1997. – 160 с.: іл.
6. Анисимов М.В. Освітлення і силове електроустаткування: Лабораторний практикум: Навч. посібник. – К.: Либідь, 1997. – 144 с.
7. Анисимов М. В. Дидактичні принципи побудови лабораторних занять з фізики із застосуванням ПК. Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Випуск 66. – Кировоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2006. – С. 200-204.

In the article the construction of compatible laboratory equipment on which it is possible to execute laboratory works on all general technical articles of radio electro-engineering type is examined.

**Key words:** labware, scholastic complex.

Отримано: 1.09.2009