

УДК 621.313, 681.3, 681.5, 62-5

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ, МНОГОУРОВНЕВАЯ ПОДГОТОВКА  
КАДРОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.  
ТЕХНОЛОГИИ И УЧЕБНАЯ ТЕХНИКА ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ ЛАБОРАТОРИЙ**

**Ройтбург Ю.С., Трушкин Д.С.**

*ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», Тольятти, Россия, e-mail: [parsec81@mail.ru](mailto:parsec81@mail.ru)*

**Приведен обзор комплекса учебно-лабораторных тематических наборов, разработанного, применяемого для технической профессиональной ориентации и практико-ориентированной подготовки в системе профессионального образования. В состав наборов входят средства учебной техники, совмещенные учебные пособия и методические рекомендации к циклам лабораторных работ, специализированная лабораторная мебель для трансформируемых учебных лабораторий. Актуальные для инновационной модернизации экономики тематические направления комплекса: электродинамика, электротехника, электроника, информатика, промышленная автоматизация.**

Ключевые слова: профессиональная ориентация, подготовка кадров, учебная техника, физика, электротехника, электроника, промышленная автоматизация.

**THE PROFESSIONAL ORIENTATION, LAYERED  
PREPARING THE PERSONNEL FOR AUTOMATED PRODUCTIONS.  
TECHNOLOGIES AND SCHOLASTIC TECHNOLOGY OF THE TRANSFORMED  
LABORATORY**

**Roitbourg Yu.S., Trushkin D.S.**

*FGBOU VPO "Togliatti state university", Togliatti, Russia, e-mail: [parsec81@mail.ru](mailto:parsec81@mail.ru)*

**The brought review of the complex scholastic-laboratory thematic set, designed, applicable for technical professional orientation and practical person-oriented preparation in system of the vocational training. In composition set enter the facility of the scholastic technology, combined scholastic allowances and methodical recommendations to cycles of the laboratory work, specialized laboratory furniture for transformed training of the laboratory. Actual for modernizations of the economy thematic directions complex: electricity, electrical engineering, electronics, informatics, industrial automation.**

The keywords: professional orientation, preparing the personnel, scholastic technology, physics, electrical engineering, electronics, industrial automation.

**Введение**

Проблемы подготовки инженерных кадров для модернизации экономики страны привлекают все большее внимание руководства Российской Федерации. В частности, Президент России Д.А. Медведев на совещании, посвященном обеспечению промышленности инженерно-техническими кадрами, которое проходило в марте 2011 года на Мытищинском заводе «Метровагонмаш», сказал: «Без квалифицированных инженеров у нашей страны нет будущего. Все креативные решения, вся модернизация будет делаться

представителями инженерных наук, естественных наук. Но в настоящее время 75% родителей не считают правильным давать детям инженерное образование». На совещании было отмечено, что необходима активизация технической профориентации школьников, создание условий для технического творчества, актуальна практическая ориентация обучения в системе образования.

Работа по обеспечению промышленности инженерно-техническими кадрами должна начинаться с технической профессиональной ориентации молодежи, проводимой на высоком научно-методическом уровне. Это возможно при наличии учебно-технического, методического и организационного базиса. Соответствующие организационные структуры в системе образования есть. Это межшкольные учебно-производственные комбинаты, обучение в которых входит в программы средней школы, образовательная область «Технология». Есть развитая сеть учреждений начального и среднего профобразования. Но в разумно построенной системе нет достаточной для решения государственных задач учебно-лабораторной базы, и это определяет уровень, качество профориентации и подготовки кадров.

В Тольяттинском государственном университете (ТГУ) совместно с организациями сложившейся кооперации в течение ряда лет создан комплекс тематических наборов учебной техники и методических материалов, соответствующих задачам профориентации и практико-ориентированной подготовки в области средств и систем промышленной автоматизации, который успешно применяется в учреждениях образования всех уровней – технология «Многоуровневый электронный интеллектуальный конструктор» (ЭЛИК).

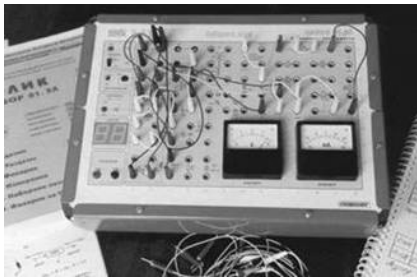
При реализации проекта ЭЛИК по программам Минобрнауки России, Минобороны России, Минобрнауки Самарской области выполнен ряд НИОКТР, подготовлено производство, изготовлены и поставлены в учреждения образования всех уровней более 600 тематических наборов учебной техники и методической документации, в составе формируемых комплектных учебных лабораторий на 8 или 15 рабочих мест. С 2010 г. работы по развитию комплекса выполняются научно-образовательным центром «Интеллектуальные системы контроля и управления» ТГУ совместно с организациями кооперации, как проект ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

### **1. Состав комплекса.**

Архитектура комплекса имеет матричный характер: тематические наборы (ТН) формируются по уровням подготовки (1, 2, 3-й) и по тематическим направлениям.

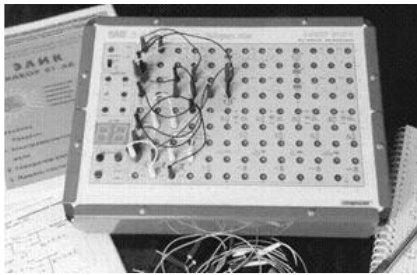
Технические и методические решения комплекса ТН технологии ЭЛИК основаны на оригинальных разработках, а также на рекомендациях, прототипах учебной техники [1; 8].

Наборы первого уровня содержат мобильный многофункциональный стенд, выполненный в виде моноблока с наборным полем (рисунок 1). Каждый набор предназначен для выполнения не менее 25 учебно-исследовательских заданий тематического цикла. Многофункциональность ТН, возможность их оперативной замены, наличие полноцветных, ориентированных на самостоятельную работу методических материалов обеспечивают организацию обучения как по фронтальной, так и по индивидуальным образовательным технологиям. ТН первого уровня могут применяться для профессиональной ориентации, изучения ряда дисциплин учебных планов НПО, СПО и ВПО.



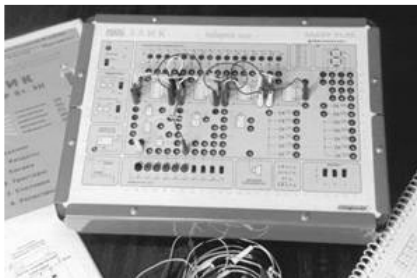
**ТН «01.ЭЛ.Электричество», цикл заданий  
«Пассивные электроцепи»**

**Введение в мир электричества.** Электрические измерения; элементы электрических цепей, их назначение и характеристики, изображение на схемах, законы Ома и Кирхгофа; сборка простых устройств и их испытания. Резисторы. Конденсаторы. Переменный ток. Трансформатор. Диоды. Формирование начальных схмотехнических знаний и умений.



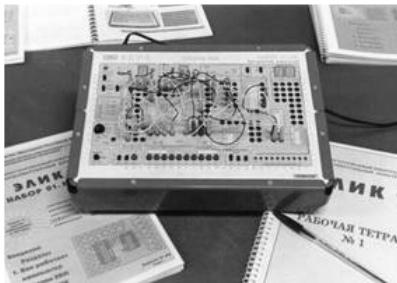
**ТН «01.АВ. Автоматика», цикл заданий  
«Релейная автоматика»**

**Автоматика для всех.** Электромагнитные реле, их характеристики; сборка и наладка простых релейных устройств; линии задержки; пускатели, генератор колебаний; логические схемы и их релейная реализация; управление светофором и лифтом; обнаружение и устранение неисправностей в схемах релейной автоматики.



**ТН «01.ЭН. Электроника», цикл заданий  
«Двоичный счет»**

**Введение в цифровую электронику.** Логические элементы, триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы, схемы управления алфавитно-цифровой индикацией. Сборка дискретных устройств, обнаружение и устранение неисправностей. Применяется специальная технология, обеспечивающая возможность существенного сокращения затрат времени на сборку и отладку изучаемых схем.



**ТН «01.ИН. Информатика», цикл заданий  
«Программное управление»**

**Как работает компьютер.** Элементы и структуры программно-управляемых устройств, микропроцессорная техника, программирование; сборка и отладка микроЭВМ, автоматов для контроля знаний и звукового синтеза мелодий, программирование вычислительных процессов, регулятора. Возможно развитие за счет дополнительных опций или комплексирование со стендами других тематических наборов.

**Рисунок 1. Тематические наборы первого уровня подготовки.**

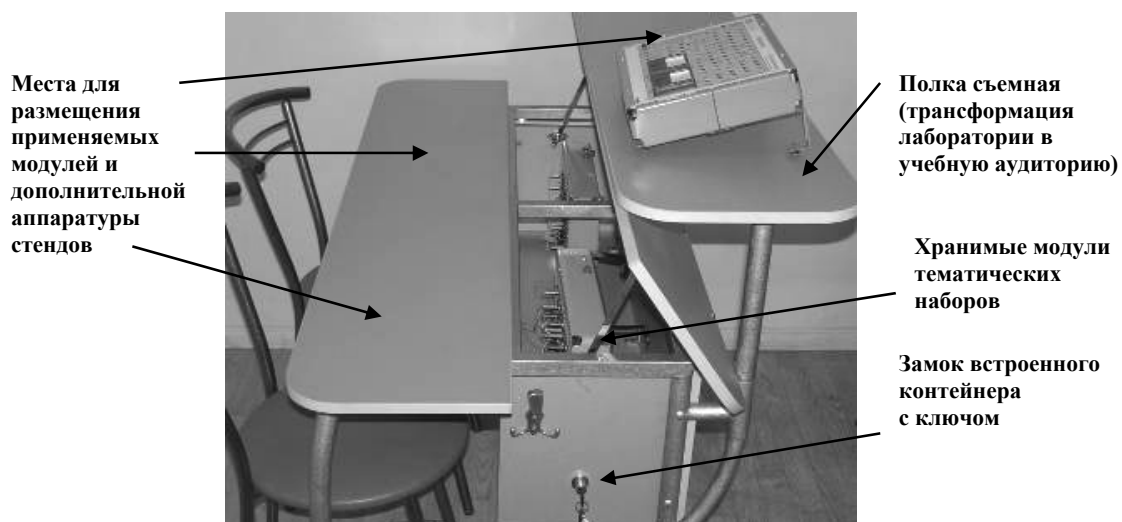
Тематические наборы второго и третьего уровней подготовки содержат комплекты инфраструктурных и сменных мобильных функциональных модулей, стандартные средства электроизмерительной техники или виртуальные приборы на базе ПК со специальным программным обеспечением (СПО). ПК с СПО и общим программным обеспечением формируют специализированные АРМы тематических наборов.

Внешний вид ТН второго уровня, тематическое направление «Электроника», показан на рисунке 2. Набор предназначен для выполнения цикла заданий «Транзисторная электроника» – определение параметров транзисторов, сборка и наладка однокаскадных и многокаскадных схем усилителей и генераторов.



**Рисунок 2. Тематический набор «50.ЭН.Электроника».**

Лабораторная мебель является важной составной частью ТН (ведущий конструктор направления – Валяев Александр Андреевич), обеспечивает возможность подготовки по индивидуальным траекториям, позволяет свернуть стенды, использовать лабораторию в качестве учебной аудитории (рисунок 3).



**Рисунок 3. Лабораторный компак-стол со съемной полкой.**

## **2. Перспективные тематические наборы.**

Ниже приведена краткая характеристика разработанных тематических наборов второго и третьего уровней подготовки, ориентированных на техническое профессиональное образование.

2.1. Тематический набор «Теория автоматического управления», предназначен для сборки, настройки, испытаний типовых звеньев систем автоматического управления, определения статических, временных и частотных характеристик с применением компьютерных средств генерации, наблюдения и измерения параметров сигналов (ответственный исполнитель – С.В. Редькин).

2.2. Тематический набор «Аналого-цифровое преобразование», предназначен для сборки, настройки, испытаний аналоговых и цифровых устройств, цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей, получения навыков применения компьютерного логического анализатора (ответственный исполнитель – С.В. Редькин).

2.3. Тематический набор «Микропроцессорные системы», предназначен для изучения элементов программирования микроконтроллеров (RISC-микроконтроллеры AVR семейства Mega ATmega32), освоения технологий наладки систем управления (ответственный исполнитель – А.А. Прентсель).

2.4. Тематический набор «Электрические машины и привод», предназначен для изучения, определения основных характеристик машин постоянного и переменного тока в режимах: двигатель, генератор, тормозное устройство; организации сервоприводов, определения их параметров (ответственный исполнитель – Ю.П. Долгов).

2.5. Тематический набор «Программируемые логические контроллеры», предназначен для изучения структур и методов применения контроллеров в АСУТП: системная интеграция АСУ, анализ поведения объекта, определение его основных характеристик, работа оператора АСУТП (ответственный исполнитель – Д.С. Трушкин).

2.6. Тематический набор «Виртуальные пульты управления», предназначен для изучения технологий формирования на базе ПК, применения в составе АСУТП виртуальных пультов контроля и управления: основы программирования, создание АРМов операторов (ответственный исполнитель – Г.П. Пиастро).

2.7. Тематический набор «Системы электропитания», предназначен для изучения схемотехники источников питания электронных средств автоматизации: основные технические решения, сборка, отладка, испытания устройств, определение основных характеристик (ответственный исполнитель – А.А. Сесин).

## **Заключение**

Представленный в статье иерархический комплекс тематических наборов позволяет решать задачи, актуальные для кадрового обеспечения инновационной модернизации экономики России. Стендовая и учебно-методическая база комплекса создана, развивается применительно к системе НПО, СПО и ВПО, может эффективно применяться для повышения квалификации, переподготовки персонала предприятий.

Развитие комплекса в рамках проекта ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» предусматривает расширение номенклатуры комплектных лабораторий, формируемых с применением тематических наборов, с 5 до 12 наименований.

Комплекс тематических наборов обеспечивает дидактически обоснованную реализацию технической профессиональной ориентации молодежи и многоуровневой практико-ориентированной подготовки кадров с повышенной мотивацией обучаемых к самостоятельной работе, к освоению дисциплин, обеспечивающих получение профессиональных компетенций в области средств и систем промышленной автоматизации.

## **Список литературы**

1. Арменский Е.В. Электрические микромашины / Е.В. Арменский, Г.Б. Фалк. – М. : Высшая школа, 1985.
2. Олссон Г., Пиани Дж. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб. : Невский Диалект, 2001.
3. Дубровский И.Л. Микропроцессорное управление электроприводами промышленных роботов : уч. пособие / И.Л. Дубровский, А.П. Дамбраускас, А.А. Рыбин. – Красноярск : Изд-во КГТУ, 2006.
4. Ким Д.П. Теория автоматического управления. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – Т. 1. Линейные системы.
5. Ричард К. Дорф, Роберт Х. Бишоп. Современные системы управления. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2004.

6. Ройтбург Ю.С. и др. Новая образовательная технология для профориентации и базовой профессиональной подготовки в области электронных средств автоматизации и компьютерной техники : сб. трудов Всерос. конф. «Современная образовательная среда». – М., 2008.

7. Тихомиров Э.Л. Микропроцессорное управление электроприводами станков с ЧПУ / Э.Л. Тихомиров, В.В. Васильев. – М. : Машиностроение, 2005.

8. Электрический привод роботов и манипуляторов : метод указания к лаб. работам. – М. : Изд-во Моск. гос. ин-та радиотехники, электроники и автоматики (технический ун-т), 2009.

**Рецензенты:**

Горшков Б.М., д.т.н., доцент, зав. кафедрой «Сервис технических и технологических систем», ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный университет сервиса», г. Тольятти.

Плеханов В.М., к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение» Тольяттинского филиала, ФГБОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева (национальный исследовательский университет)», г. Тольятти.