

ля курсов повышения квалификации обеспечит возможность подготовки специалиста, способного действовать в инновационных условиях развития АПК.

Литература

1. Государственная программа Устойчивого развития села на 2011-2015 годы: утв. Указом Президента Республики Беларусь № 342 от 01.08.2011 г. – Горки : БСХА, 2012. – 99 с.
2. ГОСТ 31279-2004. Инновационная деятельность. Термины и определения. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь: Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации, 2005. – III, 10 с. – (Межгосударственный стандарт).
3. Взятыешев, В.Ф. Введение в методологию инновационной деятельности: учеб. для студентов вузов / В.Ф. Взятыешев, Редкол.: В.Н. Азазов и др. – Москва: Европ. центр по качеству, 2002. – 81 с.
4. Добряков, А. А. Инженерно-психологическое обеспечение творческих форм проектно-конструкторской деятельности: автореф. дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.03 / А.А. Добряков. – М., 1997. – 36 с.
5. Трансфер технологий: Что это такое? / Государственный комитет по науке и технологиям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// icct.by/Default.aspx?tabid=390](http://icct.by/Default.aspx?tabid=390). Дата доступа: 08.04.2012.

УДК 378.14:681.3

ПЕРЕПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Матвеевко И.П., к. т. н., доцент, Т.А. Костикова, ст. препод.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Развитие каждой индустриальной страны мира определяется процессом глобальной электронизации всех сфер жизнедеятельности общества. Основопологающим фактором развития процесса электронизации мирового общества является динамичный научно-технический и производственный прогресс в создании элементной базы изделий электронной техники. Промышленная электроника, охватывая широкий круг научных, технических и производственных проблем, является базой дальнейшего прогресса многих областей промышленности, сельского хозяйства, транспорта и энергетики. Кроме того, инженеры наряду с переподготовкой по специальным дисциплинам должны получать глубокие знания в областях современной микроэлектроники, аналоговой, цифровой и микропроцессорной техники, применения компьютеров. Различные системы автоматизированного управления производственными и технологическими процессами в сельском хозяйстве основываются на применении средств электронной и микропроцессорной техники, например, в растениеводстве – для измерения температуры и влажности почвы, предпосевной обработки семян и т. п.; в животноводстве и птицеводстве – для определения жирности молока, дистанционного контроля и регулирования температуры и влажности воздуха в инкубаторах; при эксплуатации машинно-тракторного парка – для диагностики технического состояния двигателей внутреннего сгорания, контролирования процесса впрыскивания топлива в цилиндры дизелей и момента зажигания горючей смеси в цилиндрах карбюраторных двигателей, измерения работы, совершаемой тракторами и сельскохозяйственными машинами; в ремонтных мастерских – для электроконтактной сварки металлов, высокочастотной за-

калки деталей, упрочнения режущих кромок инструментов; в энергетике – для защиты токоприемников от ненормальных режимов работы, регулирования электрического освещения, обеспечения электробезопасности и т.д.

Переподготовка инженеров, работа которых связана с проектированием и обслуживанием технических средств и диагностикой оборудования сельскохозяйственного производства в области электроники требует значительных затрат, связанных с приобретением, размещением и обслуживанием сложного лабораторного и измерительного оборудования. Поэтому применение современных информационных технологий в переподготовке специалистов является неотъемлемой частью учебного процесса.

Micro-CAP – это программный продукт, основным назначением которого является построение и схемотехнический анализ электрических схем. Данный продукт имеет удобный, дружелюбный графический интерфейс, что делает его наиболее привлекательным для непрофессиональной аудитории. Micro-CAP является программой с многооконным графическим интерфейсом, позволяющим строить и редактировать схемы, модели и изображения компонентов, а также представлять результаты расчетов в удобном графическом виде. Несмотря на достаточно скромные требования к аппаратным и программным средствам персонального компьютера, возможности Micro-CAP достаточно велики. С его помощью можно моделировать работу не только аналоговых, но и цифровых устройств. Возможно также и совместное моделирование аналогово-цифровых устройств, реализуемое в полной мере опытным пользователем пакета, способным в нестандартной ситуации создавать собственные макромодели, облегчающее имитационное моделирование без потери существенной информации о поведении системы. Перечисленные достоинства делают пакет программ Micro-CAP весьма привлекательным для моделирования электронных устройств средней степени сложности [1,2]. Удобство в работе, нетребовательность к ресурсам персонального компьютера и способность анализировать электронные устройства с достаточно большим количеством компонентов позволяют успешно использовать данный программный пакет в учебном процессе, связанном с переподготовкой специалистов.

Для планомерного изучения электронных устройств, исследования проводятся, начиная с элементной базы и заканчивая аналоговыми и цифровыми устройствами, входящими в состав автоматизированных систем управления.

На рисунке 1 приведены схемы включения полевого транзистора, на примере которой производится снятие его характеристик.

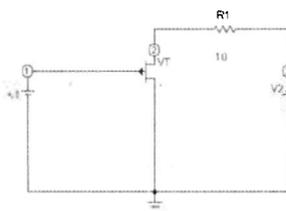


Рисунок 1 - Схема включения полевого транзистора

Выполнение данных исследований расширяет познания слушателей в области элементной базы электроники. Дает представление о многообразии, используемых в электронных схемах усиливающих полупроводниковых элементов, а также позволяет усвоить учебный материал, связанный с конструкцией, принципом действия, характеристиками и параметрами полевых транзисторов. Выполнение работы на компьютере позволяет более точно снять характеристики и исследовать схему включения в различных узлах, что ведет к более глубокому осмыслению физических процессов, происхо-

дях в структуре полупроводникового материала, на базе которого выполняются названные элементы в интегральном исполнении.

На рисунке 2 приведена схема двухполупериодного мостового выпрямителя и временные диаграммы работы в различных узлах.

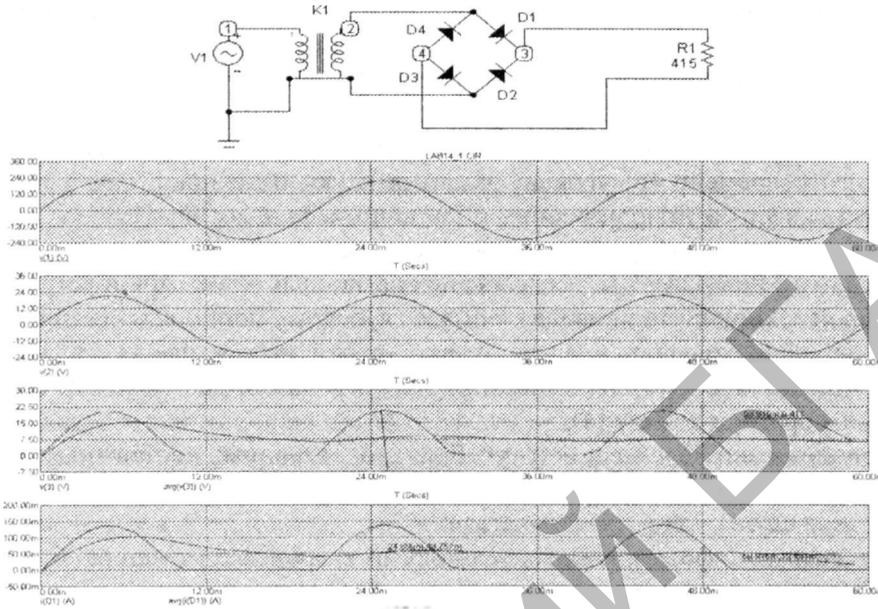


Рисунок 2 - Схема двухполупериодного мостового выпрямителя

Исследование работы данной схемы с различными типами сглаживающих фильтров позволяет слушателям не только понять принцип действия схемы, но и проанализировать влияние выбранного фильтра на коэффициент пульсаций, а также рассчитать коэффициент сглаживания фильтра, что в конечном итоге приводит к более глубокому осмыслению процесса выпрямления.

На рисунке 3 приведена схема одного из базовых устройств цифровой техники (триггер) и временные диаграммы его работы [3].

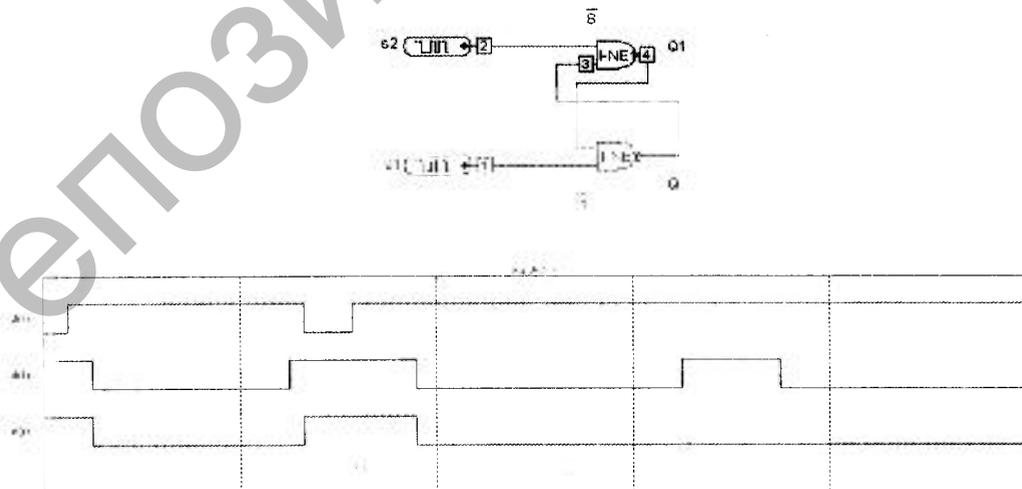


Рисунок 3 - Схема асинхронного RS-триггера и временные диаграммы его работы

Кроме того, к инновационным технологиям переподготовки специалистов АПК в области электроники, можно отнести достаточно распространенные технологии:

- электронные тесты по каждому разделу курса, позволяющие оценить уровень усвоения полученных знаний каждым слушателем;
- электронный учебник, представляющий собой изложение лекционного материала с необходимой графической информацией и тренировочные тесты по изучаемому разделу;
- мультимедийные лекции, которые позволяют наилучшим образом представить и донести до слушателя излагаемый материал.

Таким образом, повышение уровня переподготовки специалистов АПК, соответствующего современному уровню развития науки и техники, осуществляется за счет внедрения в учебный процесс информационных технологий:

1. Лабораторных работ на компьютере с использованием пакета прикладных программ Micro-CAP для исследования различных элементов и устройств электронной техники, что приводит к более глубокому пониманию физических процессов, происходящих в исследуемых устройствах и предоставляет возможность фронтального проведения лабораторных работ, т.е. позволяет унифицировать лабораторную базу [4].

2. Использование электронного учебника, электронных тестов и мультимедийных лекций, которые упрощают контроль знаний, повышают степень взаимодействия слушателя и преподавателя.

Применение информационных технологий в процессе изучения общеинженерных дисциплин позволяет повысить качество получаемых слушателями фундаментальных знаний в области электронных элементов, устройств и микропроцессоров, которые необходимы современному инженеру для дальнейшего более детального изучения и эксплуатации новейших технических систем.

Литература

1. Разевиг В.Д. Система схмотехнического проектирования Micro-CAP V.-М.: "СОЛОН", 1997. – 273 с.
2. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схмотехнического моделирования Micro-Cap 8 // Горячая линия – Телеком, 2007. – 464 с.
3. Матвеев И.П., Костикова Т.А. Импульсная и цифровая техника. / Практикум по выполнению лабораторных работ // БГАТУ, 2012. – 89 с.
4. Матвеев И.П. Методика применения программы схмотехнического моделирования Micro-Cap в учебном процессе, «Информатизация образования», №1, 2012. - С.44-54.