

УДК 378:004.45

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МНОГОПРОФИЛЬНЫХ СИСТЕМ»

Пискун Г.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь,
piskun@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрены основные отличия в подготовке специалистов по дисциплине «Программно-технические средства многопрофильных систем», подготавливаемых на основе учебной программы учреждения высшего образования, разработанной на базе образовательного стандарта ОСВО 1-39 02 01-2013 и учебных планов специальности 1-39 02 01 «Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств», и учебной программе учреждения образования, разработанной на базе образовательного стандарта ОСВО 6-05-0713-02-2023 и учебных планов специальности 6-05-0713-02 «Электронные системы и технологии». Показана значимость проведения лабораторных работ по изучаемым дисциплинам в разрезе развития у обучающегося проблемного мышления, способности осознания и поиска решения поставленной задачи. Приведено описание лабораторных работ по дисциплине «Программно-технические средства многопрофильных систем». Статья подготовлена в рамках выполнения гранта Президента Республики Беларусь на 2024 год в сфере образования (распоряжение Президента Республики Беларусь от 3 января 2024 г. № 4рп «О предоставлении грантов Президента Республики Беларусь на 2024 год»).

Ключевые слова. Многопрофильные системы, программное обеспечение, технические средства.

Основной задачей использования новых образовательных технологий в учебном процессе по дисциплине «Программно-технические средства многопрофильных систем» (далее – ПТСМС) является максимальное единение лекционных и лабораторно-практических занятий с современными требованиями экономики [1].

Рассмотрим особенности подготовки специалистов по вышеуказанной дисциплине на примере обучения студентов по учебной программе учреждения

высшего образования, разработанной на базе образовательного стандарта ОСВО 1-39 02 01-2013 [2] и учебных планов специальности 1-39 02 01 «Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств» (таблица 1), и учебной программе учреждения образования, разработанной на базе образовательного стандарта ОСВО 6-05-0713-02-2023 [3] и учебных планов специальности 6-05-0713-02 «Электронные системы и технологии» (таблица 2).

Таблица 1 – План учебной дисциплины в дневной форме обучения по специальности 1-39 02 01 «Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств»

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Аудиторных часов (в соответствии с учебным планом УВО)				Академ. часов на курс. работу (проект)	Типовой расчет	Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары			
1-39 02 01	Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств	4	8	64	36	28	–	–	–	Экзамен

Таблица 2 – План учебной дисциплины в дневной форме получения образования по специальности 6-05-0713-02 «Электронные системы и технологии»

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Аудиторных часов (в соответствии с учебным планом УО)					Форма промежуточной аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия	
6-05-0713-02	Электронные системы и технологии	3	6	48	24	16	8	–	Зачет
		4	7	40	24	16	–	–	Зачет



К одним из основных отличий в плане учебной дисциплины можно отнести то, что она стала двух семестровой, количество аудиторных часов выросло с 64 до 88, из них количество лекционных часов выросло с 36 до 48, а лабораторных – с 28 до 32. Также появились практические занятия (8 ч.) и изменилась форма текущей аттестации с экзамена, на зачет (в каждом семестре).

При разработке учебной программы учреждения образования для специальности 6-05-0713-02 «Электронные системы и технологии» автором было значительно переработано содержание лекционных занятий, лабораторных и практических работ. Это позволит сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки в построении программно-технических средств многопрофильных систем с учетом подходов системной инженерии, особенностях использования программно-технических средств построения многопрофильных систем, а также использовании датацентрической интеграции данных (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дневной форме обучения по специальности 1-39 02 01 «Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств»

№ раздела, темы по п.1	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний студентов
		ЛК	Лаб. зан.	ПЗ		
Восьмой семестр						
	Введение	2	-	-	-	-
Раздел 1.	Концепция построения систем автоматического управления	12	8	-	34	-
Раздел 2.	Средства и устройства обмена, ввода, обработки и вывода информации в системах автоматического управления	14	16	-	32	-
Раздел 3.	Системы автоматического управления	8	4	-	32	-
	Текущая аттестация	-	-	-	-	Экзамен
	ВСЕГО	36	28	-	98	

Таблица 4 – Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дневной форме получения образования по специальности 6-05-0713-02 «Электронные системы и технологии»

Номер раздела, темы по п.1	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний
		ЛК	Лаб. зан.	ПЗ		
Шестой семестр						
	Введение. Основные понятия, свойства и особенности построения программно-технических средств					
Раздел 1. Основы системной инженерии	Промежуточная аттестация					Зачет
	Итого в 6-м семестре	24	16	8	60	
Седьмой семестр						
Раздел 2. Программно-технические средства построения многопрофильных систем						
Раздел 3. Датацентрическая интеграция данных	Промежуточная аттестация					Зачет
	Итого во 7-м семестре	24	16	-	60	
	Итого	48	40	-	120	

В связи с этим, в результате изучения учебной дисциплины студент должен знать задачи автоматизации процессов на производстве, требующие использования программных продуктов, предназначенных для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте

В процессе изучения дисциплины у студента будут формироваться знания и практические навыки, достаточные для успешной деятельности и позволяющие ему самостоятельно осваивать новые необходимые знания в области проектирования многопрофильных систем; он сможет освоить методы разработки программно-технического обеспечения для многопрофильных систем различного функционального назначения; получить навыки работы по проверке работоспособности многопрофильных систем, а также настройке их технических частей на основе технической и программной документации, включая проверку правильности работы электронных модулей и программного обеспечения, входящих в состав данных систем; изучить принципы подбора соответствующего оборудования, аппаратуры и приборов, а также использование их при разработке многопрофильных систем; изучить методы и принципы оценки конкурентоспособности и экономической эффективности разрабатываемых информационных технологий.

мониторинга или управления; принципы разработки аппаратно-программных интерфейсов многофункциональных модулей обработки данных с внешним оборудованием в программной среде разработки виртуальных приборов LabVIEW; концепции построения систем автоматического управления и методы выбора SCADA-систем.

При проведении лабораторных работ особое внимание стало уделяться выполнению эксперимента, обработке экспериментальных данных и анализу результатов, полученных в таких программных средах, как *LabVIEW* и *MasterSCADA*.

Для освоения дисциплины, автором предлагается следующий перечень тем лабораторных работ, выполнение которых позволит студентам:

– ознакомиться с основами работы в среде *LabVIEW*: разработка виртуальных приборов, исследование функций и построение сложных кривых.

Обучающийся ознакомится с организацией среды разработки приложений *LabVIEW*, изучит правила и инструменты для создания собственных программ в ней, а также освоит основные приемы программирования и отладки программ (рисунок 1);

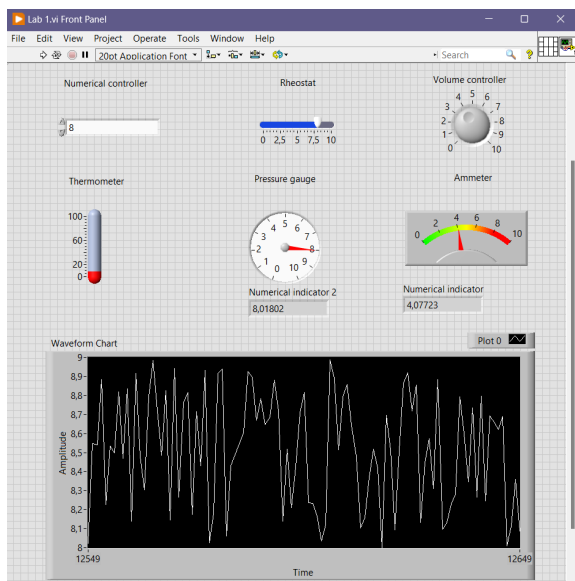


Рисунок 1 – Интерфейс пользователя программной среды *LabVIEW*

– провести моделирование полнотропного процесса сжатия воздуха в изделии цилиндрической формы в инженерной среде *LabVIEW*.

В результате выполнения работы обучающийся научится моделировать термодинамический процесс, во время которого теплоемкость газа остается неизменной, с учетом сжатия воздуха в изделии цилиндрической формы (рисунок 2);

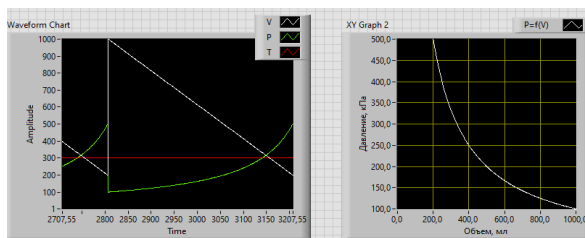


Рисунок 2 – Интерфейс пользователя программной среды *LabVIEW* с отображением значения давления

– автоматизировать экспериментальные исследования по определению электрической емкости конденсатора в программной среде *LabVIEW*.

В процессе выполнения будет изучен принцип работы методом суммирования количества зарядов, стекающих с его обкладок, способ определения емкости конденсатора

при помощи разработанной подпрограммы автоматизации обработки данных физического эксперимента (рисунок 3);

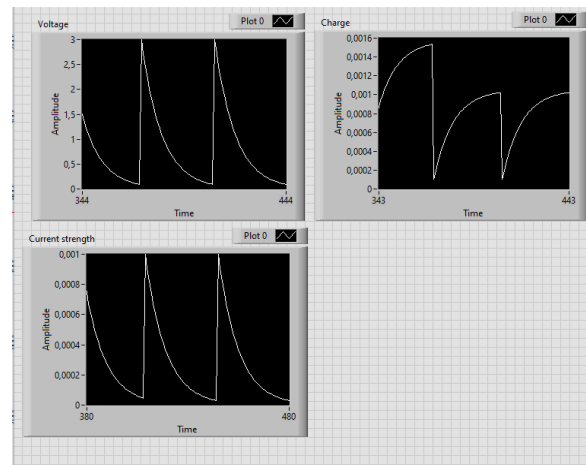


Рисунок 3 – Лицевая панель с отображением результатов моделирования разрядки конденсатора

– в среде *LabVIEW* автоматизировать учет времени включения и выключения приборов.

В ходе выполнения лабораторной работы обучающийся ознакомится с использованием возможностей среды *LabVIEW* для разработки программы для автоматического учета и записи времени включения и выключения приборов (на примере ламп) (рисунок 4);

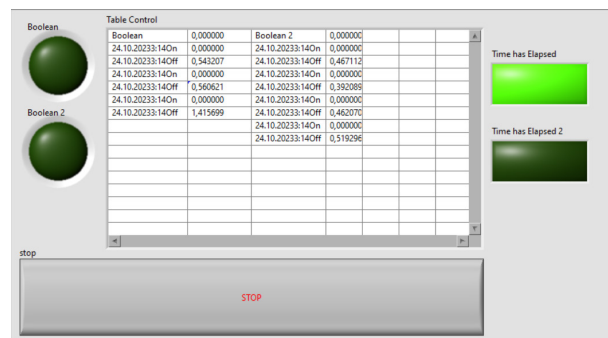


Рисунок 4 – Лицевая панель с отображением запуска программы учета времени включения и выключения приборов

– в среде *LabVIEW* ознакомиться с функцией генерации, ввода и обработки данных в *LabVIEW*, а также реализоваться интеграцию *LabVIEW* и *OPC сервером*.

Обучающиеся разработают программу для генерации различных сигналов, добавят к полученному сигналу шум и проанализируют полученный спектр шума и сигнала, а также загрузят полученные результаты в *OPC сервер* (рисунок 5);

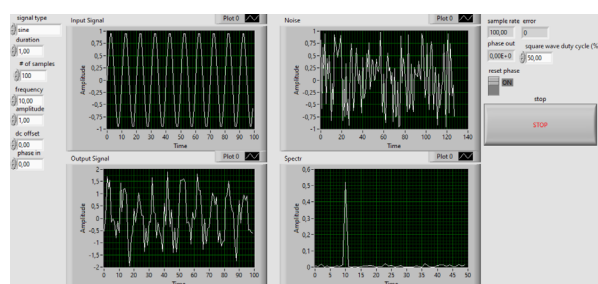


Рисунок 5 – Лицевая панель с отображением синусоидального сигнала, сигнала с шумом, спектра шума и спектра сигнала

– создание проекта в *MasterSCADA* с использованием *OPC* сервера и туннелизации.

В процессе выполнения работы будет разработан проект с использованием *OPC* сервер для расчета активной, реактивной и полной мощностей оборудования систем электроснабжения (рисунок 6);

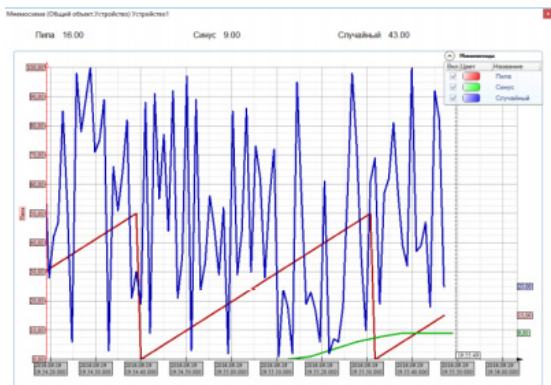


Рисунок 6 – Мнемосхема объекта

– создание проекта в *MasterSCADA* по отслеживанию уровня жидкости в баке и контролю его наполнения.

В программной среде *MasterSCADA* обучающимся необходимо разработать программу по отслеживанию уровня жидкости в баке, а также функцией контроля его наполнения (рисунок 7);

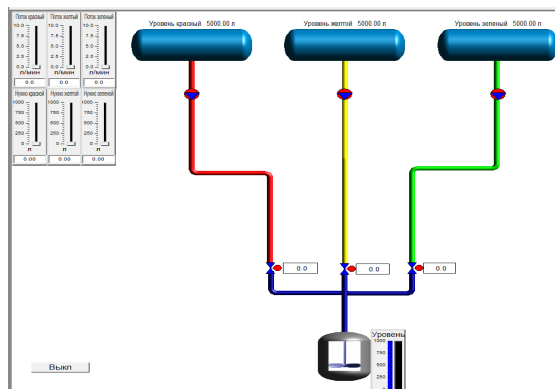


Рисунок 7 – Мнемосхема для контроля уровня жидкости

– создание проекта по контролю смешивания

жидкостей разной температуры в *MasterSCADA*.

Создание проекта по смешиванию жидкостей различной температуры, изначально находящихся в двух баках, позволит научиться получившуюся смесь откачивать насосом из емкости (рисунок 8)

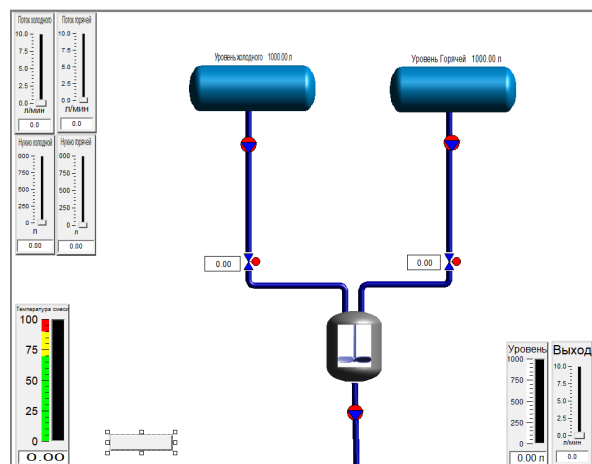


Рисунок 8 – Мнемосхема контролю смешивания жидкостей разной температуры

Одним из главных результатов выполнения лабораторных работ по данной дисциплине будет углубление знаний об основных принципах разработки систем управления с учетом анализа и синтеза непрерывных и дискретных сигналов, а также программных средах для диспетчерского управления и сбора данных на промышленных предприятиях (SCADA-системами).

Литература

1. ОСВО 1-39 02 01-2017. Образовательный стандарт высшего образования. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-39 02 01 Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств. Квалификация: инженер по радиоэлектронике
2. ОСВО 6-05-0713-02-2023. Образовательный стандарт высшего образования. Общее высшее образование. Специальность 6-05-0713-02 Электронные системы и технологии. Квалификация: инженер

OPTIMIZATION OF STUDENT LEARNING PROCESS IN THE DISCIPLINE «SOFTWARE AND HARDWARE TOOLS OF MULTI-DISCIPLINARY SYSTEMS»

G.A. Piskun

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, piskun@bsuir.by

Abstract. The main differences in the training of specialists in the discipline “Software and hardware tools of multidisciplinary systems” are shown, prepared on the basis of the curriculum of a higher education institution, developed on the basis of the educational standard OSVO 1-39 02 01-2013 and specialty curricula 1-39 02 01 “Modeling and computer-aided design of radio-electronic equipment”, and the educational program of the educational institution, developed on the basis of the educational standard OSVO 6-05-0713-02-2023 and the curriculum of the specialty 6-05-0713-02 “Electronic systems and technologies”. The importance of conducting laboratory work in the disciplines being studied is shown in terms of the student’s development of problem thinking, the ability to comprehend and search for a solution to a given problem. A description of laboratory work in the discipline “Software and hardware tools of multidisciplinary systems” is given. The article was prepared as part of the implementation of the grant of the President of the Republic of Belarus for 2024 in the field of education (Order of the President of the Republic of Belarus dated January 3, 2024 No. 4п «On the provision of grants from the President of the Republic of Belarus for 2024»).

Keywords. Multidisciplinary systems, software, hardware.