

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**В. М. АЛЕФИРЕНКО**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

Рассмотрены примеры интеграции элементов научных исследований при постановке и проведении лабораторных и практических занятий и их возможности для проведения научных исследований, которые могут использоваться при выполнении студентами дипломных проектов и магистерских диссертаций.

Ключевые слова: высшее образование, учебный процесс, лабораторные и практические занятия, дипломные проекты, научные исследования.

При подготовке специалистов по соответствующим специальностям лабораторные работы и практические занятия по преподаваемым дисциплинам могут строиться как по жесткой, так и по гибкой схеме их выполнения.

Жесткая схема предусматривает выполнение независимых и логически не связанных между собой лабораторных и практических работ, при этом число заданий в каждой работе в лучшем случае ограничивается числом студентов в группе или в подгруппе, а в худшем – числом бригад в подгруппе.

Гибкая схема предусматривает выполнение логически связанных между собой работ, при этом число вариантов жестко не ограничивается заданиями. Это позволяет использовать возможности таких работ для проведения элементов научных исследований, которые могут использоваться студентами в дальнейшем при выполнении дипломных проектов и магистерских диссертаций.

При разработке теоретической части, постановке и проведении лабораторных работ и практических занятий по дисциплинам «Проектирование электронных систем безопасности» (ПЭСБ) и «Методы и технические средства обеспечения безопасности» (МиТСОБ) специальности «Электронные системы безопасности» были предусмотрены возможности использования студентами элементов научных исследований. Это обеспечивалось как вариантностью самих заданий, так и вариантностью состава студентов, проводящих те или иные исследования в рамках лабораторных и практических занятий.

Лабораторные работы по дисциплине ПЭСБ, часть 2 «Инженерная психология в проектировании ЭСБ» представляют собой программный комплекс из пяти работ, позволяющий проводить исследования различных характеристик человека-оператора [1]:

- исследование времени информационного поиска;
- исследование оперативной памяти человека-оператора;
- исследование реакции человека-оператора на формализованные сигналы;
- исследование сенсомоторной реакции человека-оператора;
- исследование процессов восприятия знаковой информации.

После проведения соответствующих экспериментов в той или иной работе каждый студент (человек-оператор) получал конкретные значения своих исследуемых характеристик с учетом статистической обработки значений, на основании которых делались выводы о их соответствии или несоответствии требованиям. В случае несоответствия студенту необходимо было установить как объективные, так и субъективные причины такого несоответствия. Такой подход при проведении лабораторных работ позволял не только достичь студенту поставленных в них целей по изучению процессов восприятия и обработки информации при работе с техническими средствами, но и получить конкретные численные значения своих персональных характеристик, которые он, при необходимости, может учитывать в дальнейшей работе или в повседневной жизни.

Практические работы по дисциплине ПЭСБ, часть 2 «Инженерная психология в проектировании ЭСБ» представляют собой логически связанные задания, результатом выполнения которых является экспертное заключение о соответствии параметров панели управления выбранного технического средства требованиям инженерной психологии, эргономики и дизайна. Вид технического средства (панель управления) выбирается студентом самостоятельно и согласовывается с преподавателем. Студенты последовательно решают следующие задачи: проводят подготовку и анализ исходных данных с использованием, при необходимости, ресурсов Интернета; расчет размеров панели управления и компонентов; расчет светотехнических характеристик компонентов; расчет эргономических характеристик компонентов; расчет времени информационного поиска компонентов; расчет алгоритма работы оператора; анализ композиционного построения панели управления; анализ цветового решения панели управления. На основании полученных результатов разрабатывается экспертное заключение о соответствии параметров панели управления соответствующим требованиям. Результаты практических занятий представляются в виде общего отчета и защищаются в конце занятий [2, 3]. Такой подход при проведении практических занятий использовался в дальнейшем при выполнении исследований в магистерских диссертациях [4].

Лабораторные работы по дисциплине МиТСОБ, раздел 1 «Методы и технические средства обеспечения безопасности информации»

представляют собой независимые самостоятельные исследования, связанные с вопросами [5]:

- определения уровня качества технических средств защиты информации с использованием комплексных показателей качества;
- исследования разборчивости речи методом артикуляционных измерений при защите речевой информации различными видами маскирующих сигналов;
- исследования криптографических методов защиты информации;
- исследования метода компьютерной стеганографии для защиты информации.

Наибольший интерес с точки зрения использования элементов научных исследований представляют собой вторая и четвертая работы, которые позволяют использовать программное обеспечение для проведения исследований не в жестких рамках вариантов заданий. Инвариантность результатов исследований определяется как возможностью варьирования исходных данных, так и слуховыми и зрительными особенностями каждого студента.

Практические работы по дисциплине МиТСОБ, раздел 1 «Методы и технические средства обеспечения безопасности информации» также представляют собой логически связанные задания, результатом выполнения которых является определение состава технических средств для системы защиты информации конкретного объекта (помещения офиса и др.). Объект защиты выбирается студентом самостоятельно и согласовывается с преподавателем. На каждом занятии студент решает поставленную задачу с использованием материалов, находящихся на сервере кафедры. При необходимости, он может воспользоваться ресурсами Интернета. Студенты последовательно решают следующие задачи: изучают объект защиты и прилегающую к нему территорию с точки зрения возможных угроз информации; анализируют возможные технические каналы утечки информации; изучают характеристики технических средств съема информации; изучают характеристики технических средств защиты информации; выбирают конкретные модели технических средств защиты информации с помощью комплексных показателей качества; разрабатывают систему защиты информации на объекте с использованием выбранных моделей технических средств защиты. Результаты практических занятий представляются в виде общего отчета и защищаются в конце занятий [2, 3].

Важным является то, что выбор конкретных моделей технических средств защиты информации с помощью комплексных показателей качества осуществляется студентами на основании знаний, полученных ими при выполнении первой лабораторной работы, которая по времени предшествует времени выполнения практической работы. Таким образом, осуществляется проверка возможности самостоятельного решения

студентом поставленной задачи на фактическом материале при использовании знаний, полученных ранее.

Такой подход при проведении практических занятий использовался при выполнении студентами дипломных проектов, а сам метод определения уровня качества технических средств защиты информации и обеспечения безопасности с помощью комплексных показателей качества – при проведении исследований и выполнении магистерских диссертаций [6].

Лабораторные работы по дисциплине МиТСОБ, раздел 2 «Методы и технические средства обеспечения безопасности объектов» представляют собой также независимые самостоятельные исследования, связанные с вопросами изучения характеристик, возможностей и приемов работы с различными видами технических средств защиты информации и систем обеспечения безопасности [7].

Наибольший интерес с точки зрения использования элементов научных исследований представляет собой работа, связанная с изучением характеристик, возможностей и приемов работы с различными видами технических средств защиты информации: сканирующим приемником, интерсептором, индикатором электромагнитного поля, подавителем мобильных телефонов, генератором электромагнитного шума, генератором акустического шума. В рамках проведения этой работы и на ее базе были проведены научные исследования, результаты которых отражены в публикациях [8–10].

Практические работы по дисциплине МиТСОБ, раздел 2 «Методы и технические средства обеспечения безопасности объектов» также представляют собой логически связанные задания, результатом выполнения которых является определение состава технических средств для систем обеспечения безопасности конкретного объекта (помещения офиса и др.). При этом в качестве объекта может использоваться объект, который использовался в практических работах раздела 1. В процессе проведения практических занятий студенты последовательно решают следующие задачи: изучают объект защиты и прилегающую к нему территорию с точки зрения возможных угроз безопасности; изучают характеристики и возможности технических средств различных видов систем обеспечения безопасности (контроля и управления доступом, видеонаблюдения, охраны помещений и периметра, охранно-пожарной сигнализации), выбирают конкретные модели технических средств для соответствующих систем обеспечения безопасности [3].

Такой подход при проведении практических занятий использовался при выполнении студентами дипломных проектов и контрольных работ для студентов заочного отделения и заочной формы обучения для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием.

Таким образом, как показал опыт, подготовка лабораторных и практических занятий по гибкой схеме, предусматривающей выполнение логически связанных между собой работ (заданий), в результате последовательного выполнения которых достигается общая поставленная цель, позволяет использовать их для проведения элементов научных исследований, которые могут в дальнейшем использоваться студентами при выполнении дипломных проектов и магистерских диссертаций.

#### Список литературы

1. Алефиренко, В.М. Инженерно-психологический анализ панелей управления РЭС: метод. пособие по дисц. «Инженерная психология» для студ. спец. «Моделирование и компьютерное проектирование РЭС», «Техническое обеспечение безопасности» заоч. формы обуч. / В. М. Алефиренко, С. М. Боровиков. – Минск : БГУИР, 2007. – 32 с.

2. Алефиренко, В.М. Комплексный подход при проведении практических занятий / В.М. Алефиренко // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : материалы VII Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 20–21 ноября 2014 г. / БГУИР. – Минск, 2014. – С. 5–6.

3. Алефиренко, В.М. Объектно-ориентированный подход при решении задач на практических занятиях по техническим дисциплинам / В.М. Алефиренко // Инженерно-педагогическое образование: проблемы и пути развития: материалы Международной науч.-практ. конф., Минск, 14-15 мая 2015 г. / МГВРК. – Минск, 2015. – С. 110–111.

4. Алефиренко, В.М. Практическая реализация методики определения инженерно-психологических и эстетических характеристик панелей управления технических средств электронных систем безопасности / В.М. Алефиренко, М.С. Рыжковская // Актуальные вопросы профессионального образования : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11 апреля 2019 г. / БГУИР. – Минск, 2019. – С. 19– 20.

5. Алефиренко, В. М. Методы и технические средства обеспечения безопасности: лабораторный практикум : пособие. В 2 ч. Ч. 1. Методы защиты информации / В. М. Алефиренко. – Минск : БГУИР, 2015. – 67 с.

6. Борейко, А.А. Выбор видеокамер для систем безопасности с помощью комплексных показателей качества / А.А. Борейко, В.М. Алефиренко // Актуальные проблемы обеспечения общественной безопасности в Республике Беларусь: теория и практика: тезисы докладов XVI Республиканской науч.-практ. конф., 21 мая 2014 г. : в 2 ч. / ВАРБ ФВВ. – 2014. – Ч. 1. – С. 81–83.

7. Логин, В. М. Методы и технические средства обеспечения безопасности: лабораторный практикум : пособие. В 2 ч. Ч. 2. Технические средства обеспечения безопасности информации и объектов / В. М. Логин, И. Н. Цырельчук. – Минск : БГУИР, 2015. – 67 с.

8. Алефиренко, В.М. Исследование экранирования радиозакладных устройств / В.М. Алефиренко, В.Е. Галузо // Технические средства защиты

информации: тезисы докладов XVII Белорусско-российской науч.-техн. конф., Минск, 11 июня 2019 г. / БГУИР. – Минск, 2019. – С. 13.

9. Алефиренко, В.М. Поиск закладных устройств комбинационным методом / В.М. Алефиренко, В.С. Андрушкевич // Технические средства защиты информации: тезисы докладов XVI Белорусско-российской науч.-техн. конф., Минск, 5 июня 2018 г. / БГУИР. – Минск, 2018. – С. 12.

10. Алефиренко, В.М. Помеховые сигналы электронной бытовой техники при поиске закладных устройств / В.М. Алефиренко // Современные средства связи: материалы XXIII Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 18–19 октября 2018 г. / БГАС. – Минск, 2018. – С. 183–184.

## **USE OF LABORATORY AND PRACTICAL TRAINING FOR SCIENTIFIC RESEARCHES**

**V.M. ALEFIRENKO**

*Belarus State University of Informatics and Radioelectronics*

Examples of scientific research elements integration in setting up and conducting laboratory and practical classes and their possibilities for conducting scientific research, which can be used in the implementation of diploma projects and master's thesis by students, were considered.

Keywords higher education, educational process, laboratory and practical activities, diploma projects, scientific research.