УДК 004.056.5:378.016 Вестник УрФО № 1(35) / 2020, с. 58–64

Данилов А. Н., Шабуров А. С., Южаков А. А.

DOI: 10.14529/secur200106

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ В ПЕРМСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (ПНИПУ). К 60 - ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ «АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА»

В статье анализируется проблема подготовки специалистов по защите информации, современные актуальные аспекты, формирующие образ будущего выпускника. Приводится историческая справка, фактические данные, иллюстрирующие процесс развития системы подготовки специалистов по защите информации на кафедре автоматики и телемеханики Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ). Рассматриваются основные итоги образовательной деятельности кафедры в подготовке специалистов по защите информации, устанавливаются основные ориентиры и перспективы дальнейшего развития. Приводится модель иерархической структуры формирования элементов профессиональной компетенции выпускника.

Ключевые слова: *информационная безопасность, защита информации профессиональный стандарт, компетентностная модель.*

ON IMPROVING THE SYSTEM OF TRAINING INFORMATION SECURITY SPECIALISTS AT THE PERM NATIONAL RESEARCH POLYTECHNIC UNIVERSITY (PNRPU). TO THE 60TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT «AUTOMATION AND TELEMECHANICS»

The article analyzes the problem of training information security specialists, current relevant aspects that shape the image of a future graduate. Providing historical background, factual data illustrating the process of developing a system for training information security specialists at the Department of Automation and Telemechanics of Perm National Research Polytechnic University (PNRPU). The main educational activities result of the department in the preparation of information security specialists are considered, the main guidelines and prospects for further development are established. A hierarchical structure model of the formation elements of graduate professional competence is given.

Keywords: *information security, information protection, professional standard, competency model.*

Совершенствование качества подготовки специалистов по защите информации является одним из основополагающих ориентиров в деятельности учебного заведения, реализующего образовательные программы УГСНП 10.00.00 Информационная безопасность. При этом, ответственность за подготовленность выпускников определяется, как на уровне законодательства Российской Федерации [1], так и требованиями перехода экономической модели развития страны в область цифровых технологий [2]. Обеспечить потребности рынка труда в квалифицированных специалистах необходимо в кротчайшие сроки, с учетом государственных приоритетов развития страны, тенденций развития информационных систем, специфики деятельности предприятий и организаций, а также региональных аспектов обеспечения информационной безопасности.

В данных условиях немаловажное значение приобретает ранее приобретенный опыт и сложившиеся традиции конкретной образовательной организации, базовые принципы обучения, учебно-лабораторная база, позволяющая формировать основы фундамен-

тальных, инженерных, специальных знаний и умений будущих специалистов. В то же время, необходим постоянный поиск и внедрение инновационных решений, методических приемов и форм занятий, позволяющих в установленные сроки сформировать необходимые профессиональные компетенции выпускника.

Одним из примеров успешной реализации нескольких направлений обучения в рамках одного структурного подразделения, является кафедра «Автоматика и телемеханика» (АТ) электротехнического факультета (ЭТФ) Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ). Образовательная деятельность данной кафедры базируется на сформировавшихся за десятилетия традициях инженерной школы, опыте квалифицированных педагогов-наставников, инновационных подходах к обучению, одновременно по нескольким направлениям подготовки.

Кафедра АТ была организована через несколько лет после образования университета (в то время Молотовского горного института) – в 1960 году. Необходимость её открытия была обусловлена быстро растущими потребностями предприятий промышленности Перми и всего региона в специалистах в области автоматизации технологических процессов и производств. Поэтому кафедра АТ положила начало созданию всего ЭТФ ПНИПУ, на сегодня состоящего уже из пяти выпускающих кафедр [3].

Выпускники кафедры АТ по специальности «Автоматика и телемеханика» (после переименования «Управление и информатика в технических системах») всегда были активно востребованы на предприятиях Пермского региона.

Для решения задач надёжной передачи информации в проектируемых и реализуемых системах, прежде всего, предприятий добывающих и перерабатывающих отраслей (ЛУКойл, Газпром), разработке и производстве радиоэлектронных устройств (промышленные предприятия «Морион», «Такт», «Пермская научно-производственная приборостроительная компания», «Телта»), организации и эксплуатации вычислительных и телекоммуникационных сетей («Ростелеком», операторы мобильной связи) стала очевидной необходимость открытия на базе кафедры АТ специальности «Телекоммуникации». Данное направление было открыто в 1998 году, при этом специализацией была выбрана наиболее востребованная для региона – «Сети связи и системы коммутации».

Начиная с 2004 г., на основе сложившегося опыта подготовки инженеров по управлению в технических системах и в сфере телекоммуникации и связи на кафедре АТ была организована подготовка специалистов по защите информации. На первоначальном этапе становления специальности были решены основные задачи, связанные с формированием учебно-лабораторной базы, методическим обеспечением учебного процесса. В 2007 г., в соответствии с приказом Федерального агентства по образованию на кафедре организован Региональный учебно-научный центр (РУНЦ) по защите информации. Благодаря данному решению, помимо реализации основных образовательных программ высшего образования, началась работа по повышению квалификации специалистов.

За период с 2009 по 2018 г только по программе «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем» на базе РУНЦ прошли повышение квалификации более 700 сотрудников территориальных учреждений Банка России. Данный вклад в переподготовку специалистов по защите информации был отмечен в 2013 г. дипломом Национального форума по информационной безопасности «ИНФОФОРУМ», в номинации «Образовательный центр года».

Успешной реализации программ подготовки кадров способствовало взаимовыгодное сотрудничество с органами исполнительной власти: Управлением Роскомнадзора по Пермскому краю, Радиочастотной службой Приволжского федерального округа, предприятиями и организациями г. Перми: АО «ОДК-СТАР», АО «ОДК-Авиадвигатель», АО «Гознак» ООО «Лукойл-Информ», ЗАО «ИвсСети», ЗАО «БИОНТ», ЗАО «Проминформ» и др. Взаимодействие с данными организациями и предприятиями позволило осуществлять качественную подготовку специалистов по защите информации, вести научные исследования по актуальным проблемам информационной безопасности.

Основными направлениями научно-исследовательских работ кафедры в области информационной безопасности являются разработка информационных систем в защищенном исполнении, исследования методов комплексной защиты объектов информатиза-

ции, защита информационных систем от кибератак, управление информационной безопасностью, модели и методы распознавания образов в информационных системах.

Наибольший вклад в становление и развитие направления подготовки по информационной безопасности внесли ученые и преподаватели кафедры: д.т.н., профессор Матушкин Н.Н., д.т.н., профессор Южаков А.А., к.т.н., доцент Данилов А.Н., к.т.н., доцент Шабуров А.С, к.т.н. доцент Безукладников И.И., к.т.н. Полшков А.В., к.т.н. Кокоулин А.Н. Всего, за годы обучения по направлению «Информационная безопасность» было подготовлено более 500 бакалавров и специалистов по защите информации, большинство из которых трудятся на предприятиях и в организациях г. Перми и Пермского края.

В настоящее время кафедра АТ осуществляет подготовку по образовательным программам направления «Информационная безопасность» на уровне бакалавриата и магистратуры, а также по специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем». Ведется плановая, систематическая работа по совершенствованию учебно-лабораторной и методической базы, направленная на повышение качества подготовки выпускников. Для проведения занятий привлекаются ведущие специалисты по защите информации. Например, в течение многих лет для проведения занятий по дисциплине «Программно-аппаратные средства защиты информации» привлекается руководитель направления по созданию и эксплуатации защищенных информационных систем отдела информационной безопасности АО «Гознак» к.т.н. Капгер И.В (г. Москва).

Качественный рост уровня подготовки профессорско-преподавательского состава, студентов кафедры позволил продемонстрировать некоторые из достижений. В ходе Методического сбора 12 апреля 2018 г., проводившегося Управлением ФСТЭК по Приволжскому федеральному округу, на базе кафедры были успешно организованы и проведены показные занятия с представителями органов власти и специалистами по технической защите информации. Созданные на базе кафедры лабораторные стенды по защите информации, а также применение Интерактивного учебно-лабораторного комплекса по информационной безопасности «СОТСБИ-Guard» позволяют отрабатывать различные учебные задачи, направленные на блокирование утечек конфиденциальной информации, противодействие компьютерным атакам, анализ уязвимости информационных систем и т.п.

Внедрение новых образовательных технологий, методов и форм интерактивного обучения, а также заинтересованность предприятий в подготовке квалифицированных специалистов по защите информации заставляют искать новые и совершенствовать имеющиеся образовательные приемы и методы. Благодаря студенческой инициативе и усилиям преподавательского состава кафедры, в 2019 году на базе ПНИПУ была развернута необходимая инфраструктура для проведения всероссийских соревнований в формате CTF.

Созданные на кафедре условия для творческого роста позволяют молодым и талантливым преподавателям развиваться во многих перспективных проектах, решать исследовательские задачи на стыке научных направлений. В 2020 году, в рамках Всероссийского конкурса молодых специалистов и образовательных центров в области информационной безопасности «ИНФОФОРУМ - НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ» дипломом лауреата в номинации «Молодой специалист года» был награжден к.т.н., доцент кафедры Каменских А.Н.

В то же время, предстоит решить еще немало практических и научно-исследовательских задач в поиске наиболее эффективных приемов и методов подготовки квалифицированных кадров, в том числе и специалистов по защите информации. Одним из актуальных научно-исследовательских направлений кафедры является разработка инновационных учебно-лабораторных комплексов и стендов, поиск эффективных моделей и методов обучения, направленных на формирование требуемых профессиональных компетенций выпускников.

Как правило, проблема формирования компетенций решается через реализацию у студента соответствующей компонентной структуры (знаний, умений, владений), а также навыков и опыта их практического применения. Каждый компонент, в свою очередь, состоит из набора элементов. При их формировании применимы традиционные образовательные технологии, например, лекции, семинары, лабораторные практикумы, курсовое проектирование и т.д. Основная задача заключается в подборе для формирования элементов компетенции таких видов работы студентов, чтобы обеспечить требуемый уровень ее освоения [4].

Для оценки уровня освоения компетенций необходимо выбрать средства и методы контроля элементов компетенций. Данная задача связана с формами контроля, при помощи которых можно проверить, сформировались ли в процессе работы студентов (аудиторной или самостоятельной) закрепленные за ними элементы и как именно. Это необходимо для проведения текущей аттестации, а также для управления качеством учебного процесса (выявление слабых мест в подготовке, сложных для понимания вопросов и т.п.) [5].

Компонентная структура дисциплинарной компетенции, а также средства формирования и контроля элементов компетенции, с учетом иерархического принципа построения принятой модели, приведены на рис. 1.

В свою очередь, дисциплинарная компетенция, формируемая в процессе освоения дисциплины «Управление информационной безопасностью» детализируется на элементы дисциплинарной компетенции, а именно:

Знать:

$З_1$ – цели и задачи управления информационной безопасностью;

$З_2$ – стандарты систем и процессов управления информационной безопасностью;

$З_3$ – порядок оценки рисков информационной безопасности;

$З_4$ – методы обработки рисков информационной безопасности.

Уметь:

$У_1$ – разрабатывать частные политики информационной безопасности;

$У_2$ – оценивать информационные риски.

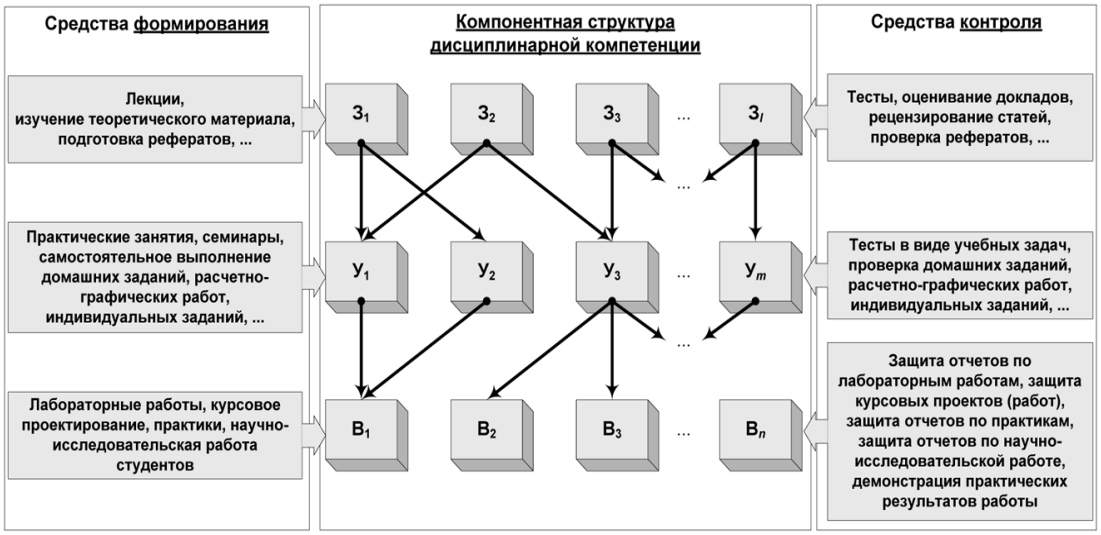


Рис. 1. Модель формирования и контроля компонентной структуры дисциплинарной компетенции

Проиллюстрируем изложенные в данном разделе рекомендации по формированию иерархии тестовых заданий проверки элементов одной профессиональной компетенции, используя иерархическую модель ее представления [6]. Сделаем это на примере формирования тестовых заданий для элементов компетенции, закрепленной за дисциплиной «Управление информационной безопасностью» учебного плана направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» (бакалавриат). Профессиональная компетенция – «Способность участвовать в работах по реализации политики информационной безопасности, применять комплексный подход к обеспечению информационной безопасности объекта защиты» является основой для формирования уже дисциплинарной компетенции.

Владеть:

$В_1$ – методами оценки информационных рисков при реализации политики информационной безопасности.

На рис. 2 показана модель иерархической структуры формирования элементов дисциплинарной компетенции для рассматриваемого примера.

Также возможен вариант структуры, когда имеют места разветвления (один элемент участвует в формировании нескольких элементов следующего уровня иерархии). Очевидно, что формулировки элементов могут быть подобраны для реализации различных топологий. При этом выбор модели структуры формирования компетенции может выполнять разработчик рабочей программы учебной дисциплины [7].

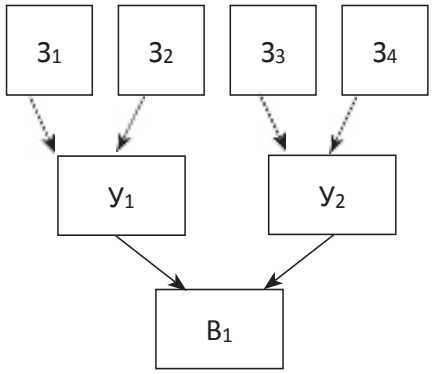


Рис. 2. Граф модели формирования элементов дисциплинарной компетенции

Таким образом, сформировавшаяся на кафедре АТ система образовательной деятельности, базируется на лучшем опыте освоения базовых инженерных специальностей, педагогическом мастерстве профессорско-преподавательского состава, инновационных подходах, что позволяет развиваться и совершенствоваться направлению подготовки по информационной безопасности, а также дает возможность для открытия новых, востребованных направлений и специальностей.

В 2020 году на кафедре организована подготовка по еще одному перспективному образовательному направлению – «Робототехника» на уровне бакалавриата и магистратуры. Это позволит реализовать новые учебные программы и планы, всесторонне развиваться преподавательскому составу, решать востребованные и современные научные проблемы, даст новый импульс для развития кафедры АТ на долгие годы.

Литература

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.[Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Мовчан И.Н. Проблемы подготовки специалистов в области информационной безопасности Открытое образование 2013 № 5. С. 78–80.

3. Кон Е. Л., Фрейман В. И., Южаков А. А. К 60-летнему юбилею кафедры автоматики и телемеханики Пермского национального исследовательского политехнического университета // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. 2019. № 4 (44). С. 85–91. DOI: 10.25686/2306-2819.2019.4.85

4. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. К вопросу о контроле элементов дисциплинарных компетенций в рамках основной образовательной программы (на примере технических направлений подготовки) // Открытое образование. – 2013. – № 3 – С. 12–19.

5. Кон Е.Л., Фрейман В.И., Южаков А.А. Оценка качества формирования компетенций студентов технических вузов при двухуровневой системе обучения // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2012: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., 2–12 октября 2012 г. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. – Т. 9. – С. 39–41.

6. К вопросу о подготовке и оценке компетенций выпускников высшей школы с использованием модулей «Вектор развития направления» и «Квалификационные требования работодателей» / Е.Л. Кон и др. // Открытое образование. – 2012. – № 3 – С. 17–29.

7. Фрейман В.И. Разработка учебно-методического комплекса дисциплины в соответствии с ФГОС нового поколения // Вестник Пермского государственного технического университета. Электроника, информационные технологии, системы управления. – 2009. – № 3. – С. 47–50.

References

1. Federal'nyy zakon «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii» ot 29.12.2012 № 273-FZ.[Elektronnyy resurs]: Dostup iz sprav.-pravovoy sistemy «Konsul'tantPlyus». 2. Movchan I.N. Problemy podgotovki spetsialistov v oblasti informatsionnoy bezopasnosti Otkrytoye obrazovaniye 2013 № 5. S. 78-80.

3. Kon Ye. L., Freyman V. I., Yuzhakov A. A. K 60-letnemu yubileyu kafedry avtomatiki i telemekhaniki Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta // Vestnik Povolzhskogo

gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Ser.: Radiotekhnicheskiye i infokommunikatsionnyye sistemy. 2019. № 4 (44). S. 85-91. DOI: 10.25686/2306-2819.2019.4.85

4. Kon Ye.L., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. K voprosu o kontrole elementov distsiplinarnykh kompetentsiy v ramkakh osnovnoy obrazovatel'noy programmy (na primere tekhnicheskikh napravleniy podgotovki) // Otkrytoye obrazovaniye. – 2013. – № 3 – S. 12–19.

5. Kon Ye.L., Freyman V.I., Yuzhakov A.A. Otsenka kachestva formirovaniya kompetentsiy studentov tekhnicheskikh vuzov pri dvukhurovnevoy sisteme obucheniya // Nauchnyye issledovaniya i ikh prakticheskoye primeneniye. Sovremennoye sostoyaniye i puti razvitiya '2012: sb. nauch. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 2–12 oktyabrya 2012 g. – Odessa: KUPRIYENKO, 2012. – T. 9. – S. 39–41.

6. K voprosu o podgotovke i otsenke kompetentsiy vypusknikov vysshey shkoly s ispol'zovaniyem moduley «Vektor razvitiya napravleniya» i «Kvalifikatsionnyye trebovaniya rabotodateley» / Ye.L. Kon i dr. // Otkrytoye obrazovaniye. – 2012. – № 3 – S. 17–29.

7. Freyman V.I. Razrabotka uchebno-metodicheskogo kompleksa distsipliny v sootvetstvii s FGOS novogo pokoleniya // Vestnik Permskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Elektronika, informatsionnyye tekhnologii, sistemy upravleniya. – 2009. – № 3. – S. 47–50.

ДАНИЛОВ Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматики и телемеханики. Пермский национальный исследовательский политехнический университет. 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29. E-mail: dan@pstu.ru

ШАБУРОВ Андрей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматики и телемеханики. Пермский национальный исследовательский политехнический университет. 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29. E-mail: shans@at.pstu.ru

ЮЖАКОВ Александр Анатольевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматики и телемеханики. Пермский национальный исследовательский политехнический университет. 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29. E-mail: uz@at.pstu.ru

DANILOV Alexandr, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Automation and Telemechanics. Perm National Research Polytechnic University. 614990, Perm, Komsomolsky Ave, 29. Email: dan@at.pstu.ru

SHABUROV Andrey, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Automation and Telemechanics. Perm National Research Polytechnic University. 614990, Perm, Komsomolsky Ave, 29. Email: shans@at.pstu.ru

YUZHAKOV Aleksandr, Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Head of the Chair Automatics and Telemechanics, Perm National Research Polytechnic University. 614990, Perm, Komsomolsky Ave, 29. E-mail: uz@at.pstu.ru