

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ И КОММУНИКАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Сеилов Ш.Ж.

seilov_shzh@enu.kz

Кандидат технических наук, доктор экономических наук, ЕНУ им. Л.Н.Гумилева,
г. Нур-Султан, Казахстан

Серік М.

Serik_meruerts@mail.ru

Доктор педагогических наук, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
г. Нур-Султан, Казахстан

Сатыбалдина Д.Ж.

satybaldina_dzh@enu.kz

Кандидат физико-математических наук, PhD, доцент, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
г.Нур-Султан, Казахстан

Давлетова А.Х.

ainash_5@mail.ru

Кандидат педагогических наук, доцент, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
г.Нур-Султан, Казахстан

Традиционное университетское образование много лет фокусировалось на предоставлении студентам теоретических знаний и небольшого количества практических навыков. Для образования в области информационных технологий (ИТ) и телекоммуникаций сегодня этого недостаточно. Технологии быстро развиваются и подготовка квалифицированных кадров должна отвечать уровню развития инфокоммуникационных технологий (ИКТ), постоянно возрастающим потребностям общества по цифровым навыкам и компетенциям, новым вызовам кибербезопасности [1].

Образовательная система в области ИКТ также должна удовлетворять требованиям работодателей и обеспечить студентам навыки по практическому применению теоретических знаний.

В настоящее время для обеспечения практических навыков студентов используются следующие средства обучения:

- мультимедийные курсы, электронные учебники, видео лекции, которые, к сожалению, не обеспечивают должного уровня получения практического опыта работы в реальных средах [2];
- демонстрационное программное обеспечение, которое позволяет обучающимся виртуально познакомиться с программно-реализованными средствами, например, администрирования сетей [3], кодирования трафика [4, 5] или криптографических алгоритмов [6], при этом, обычно, нет полного формирования реального мультивендорного окружения инфокоммуникационной среды;
- системы имитационного моделирования позволяют обучающимся решать задачи организации сетей, их администрирования и безопасности в очень абстрактной и ограниченной среде. При этом у студентов не всегда есть возможность использовать производственные инструменты [7, 8];
- специализированные лаборатории, например, компаний Cisco и Huawei в которых для практического обучения используется оборудование с программным обеспечением реальных телекоммуникационных систем [9, 10].

Последний вариант требует дорогостоящих инвестиций в оборудование и программное обеспечение, наличия договоров с вендорами, компетентного персонала для создания, настройки и обслуживания лабораторных классов.

Кроме высокой стоимости, такие лаборатории имеют ряд недостатков, ограничивающих их использование при дистанционном обучении. Они имеют определенные габаритные размеры, часто используются только в стационарном исполнении, представляют собой только единичные экземпляры, доступ к которым ограничен для каждого студента по времени. При этом также часто затруднен доступ обучающихся к лабораторным компьютерам через Интернет. Это связано с тем, что студентам необходимы привилегированные права доступа администратора к обучающей системе для выполнения большинства практических упражнений.

Перевод обучения на дистанционный формат в условиях пандемии коронавируса еще больше осложнил процесс приобретения практических навыков и закрепление теоретических знаний. При этом, формирование реальной инфокоммуникационной среды для этих практических упражнений оказалась представляет собой проблему при организации лабораторных и практических занятий.

Все перечисленные выше проблемы по организации практических и лабораторных занятий в условиях дистанционного обучения могут быть преодолены посредством технологий виртуализации [7], а также использованием индивидуальных переносных учебных тренажеров, примером которых является настольный сетевой тренажер «IT-ALEM», представленный в настоящей работе.

Проект «IT-ALEM» представляет собой оригинальную технологию интеграции результатов научных исследований по исследованию моделей коммуникационных сетей. Модель сети реализована в виде настольного сетевого тренажера (НСТ) и учебно-методического комплекса включающего теоретический контент, описания лабораторных работ, методики их выполнения для поддержки изучения и /или преподавания дисциплин. Для

того чтобы студенты могли получить практический опыт настройки и управления сетью, обнаружению сетевых атак и реализации мер противодействия им была создана не виртуальная, а реальная сетевая среда в виде переносного устройства.

Оригинальность НСТ «IT-ALEM» заключается в том, что он объединяет реальные упражнения и лабораторную среду в одном устройстве. При этом имеется возможность интегрирования НСТ «IT-ALEM» в традиционный учебный процесс для проведения лабораторных занятий в очном формате.

НСТ «IT-ALEM» представляет собой индивидуальную портативную лабораторную установку, размещаемую на рабочем месте учащегося (см. рис.1).



а)



б)

Рисунок 2 – Общий вид НСТ «IT-ALEM» (а), комплект с периферийными устройствами (б)

Тренажер содержит в себе программно-аппаратную реализацию упрощенной модели сети Интернет, состоящей из клиента, сервера и роутера, взаимодействующих между собой с использованием технологии пакетной коммутации. Все компоненты соединены между собой сетевыми кабелями для передачи данных по технологии Ethernet. В качестве клиента и сервера используются два одноплатных компьютера Raspberry Pi 3, функции маршрутизатора выполняет миниатюрный WiFi роутер – MikroTik hAP mini (см. рис. 2).

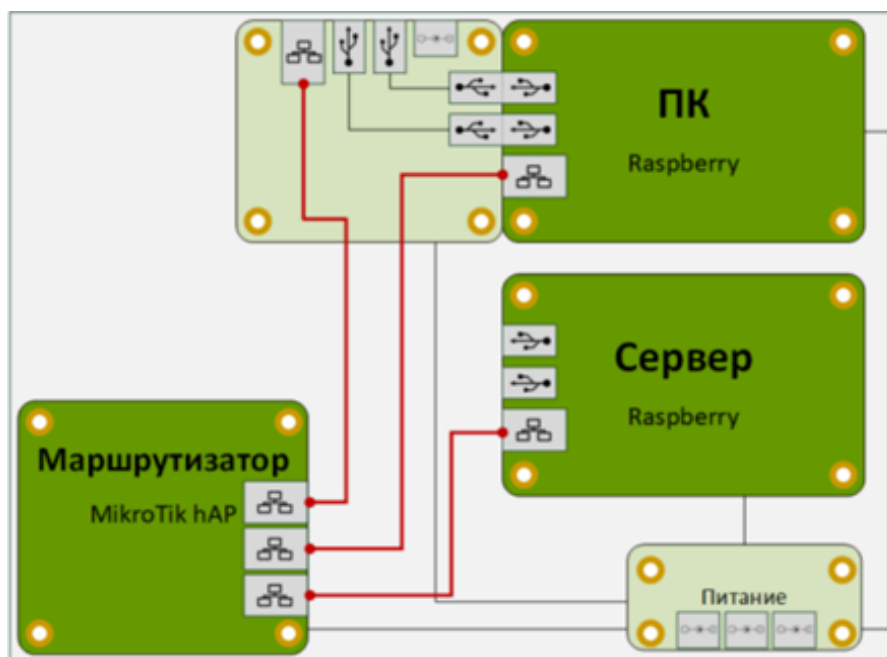


Рисунок 2 – Компоненты НСТ «IT-ALEM» и их соединение

Тренажер работает от сети постоянного напряжения 5В, потребляемый ток 4А. Возможно подключение к сети переменного однофазного тока напряжением $[230 \pm 10\%, 50 \pm 0,2 \text{ Гц}]$ с помощью блока питания мощностью не менее 20 Вт (входит в комплект поставки). Монитор, мышь и клавиатура не входят в комплект поставки.

Использование одноплатных компьютеров, спроектированных на базе процессора BroadcomBCM2837 с 4-мя ядрами ARM Cortex-A53, с оперативной памятью в 1ГБ LPDDR2, несколькими видами разъемов ввода/вывода (аудио, видео, USB, Ethernet, GPIO) позволяет реализовать несколько образовательных уровней «IT-ALEM», представленных на рисунке 3.

В память процессора загружены теоретический материал и лабораторный практикум для изучения дисциплин «Основы сетевых технологий», «Сетевое администрирование» и «Сетевая безопасность».

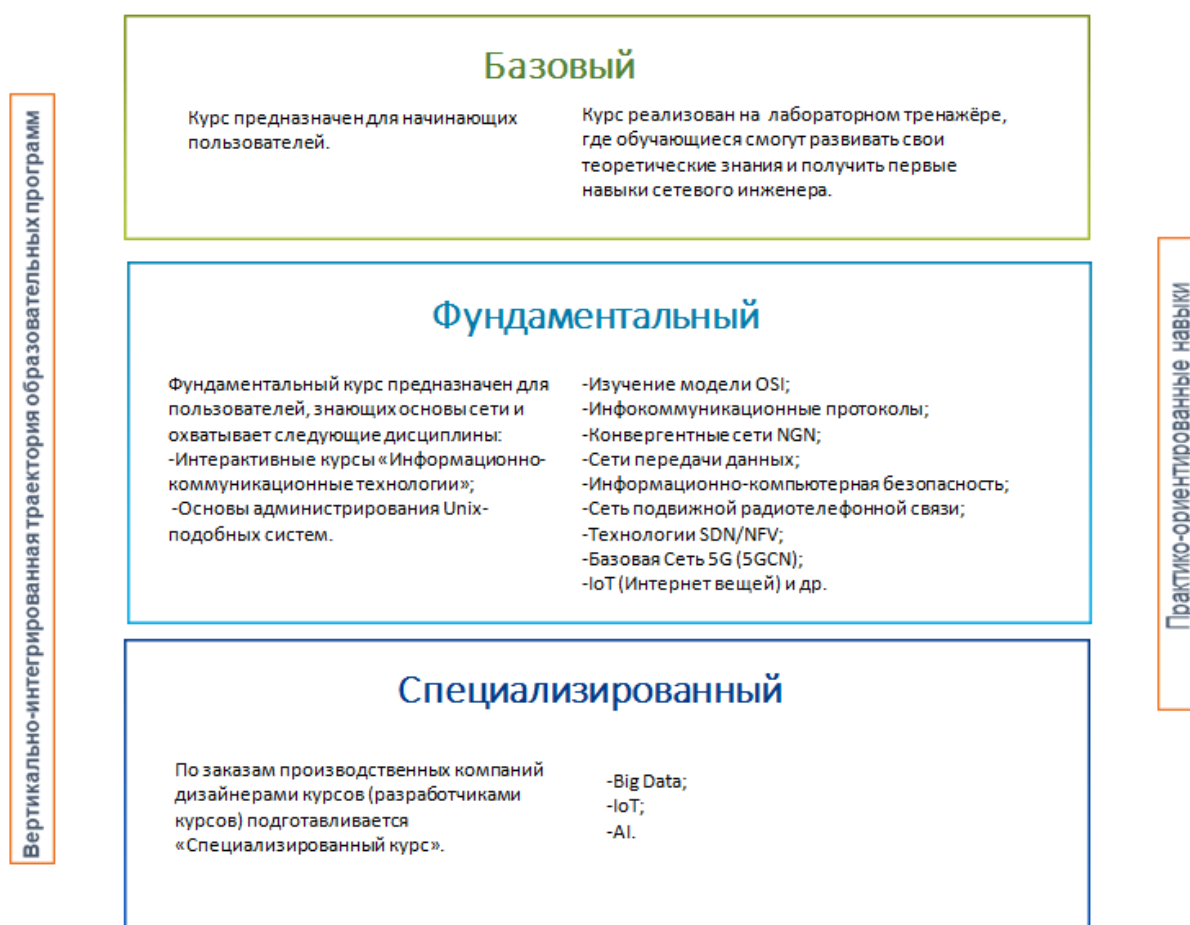


Рисунок 3 – Структура и состав образовательных уровней НСТ «IT-ALEM»

НСТ «IT-ALEM» используется в составе учебно-лабораторного класса «IT-ALEM». Предназначен для школ, колледжей и высших учебных заведений. Учебно-лабораторный класс «IT-ALEM» может комплектоваться семейством тренажеров: «IT-ALEMNetwork», «IT-ALEMSecurity», «IT-ALEMSmartcity», «IT-ALEMTraffic», «IT-ALEMBD/AI».

Система повышения квалификации учителей и преподавателей в сфере ИКТ является одним из основных условий повышения качества человеческого капитала, эффективности внедрения новых средств и методик обучения. В связи с этим в ЕНУ были разработаны

концепция, программы и учебные планы повышения квалификации учителей и преподавателей дисциплин, связанных с сетевыми технологиями и телекоммуникациями.

Предложена концепция «Мобильного класса» - образовательного учреждения нового типа для дополнительного образования. Распространение и развитие сети региональных центров, ориентированных на модернизацию процесса обучения и создание нового направления профессионального образования может внести существенный вклад в реализацию одного из основных направлений Программы Цифровой Казахстан: «Развитие человеческого капитала» – направление преобразований, охватывающее создание так называемого креативного общества для обеспечения перехода к новым реалиям – экономике знаний (см. рис. 4).



Рисунок 4 – Карта региональных центров

Результаты использования НСТ «IT-ALEM» в образовательном процессе ЕНУ указывает на то, что настольный сетевой тренажер может стать основным обучающим и дидактическим инструментом в реализации практико-ориентированной подготовки специалистов профиля ИКТ и ИБ.

Список использованных источников:

1. Қаллибекова Г.У. Білім берудегі ақпараттық-коммуникациялық технологияның рөлі. Білім көкжиегі. Республикалық ғылыми-әдістемелік журнал. –2016. –№6(72). –Б.7-8.
2. Davletova A.H., Rakhimzhanova M.B., Kusainov A.A., Orazova N.N., Karymsakova A.E., Kasymova A.H. Digital Educational Resources as Part of a Digital Educational Space for a Prospective Teacher of Computer Skills – Indian Journal of Science and Technology, Vol 10 (2), DOI: 10.17485/ijst/2017/v10i2/110400, January 2017.
3. <https://www.wireshark.org/>

4. Сатыбалдина Д.Ж., Ташатов Н.Н., Мишин В.А. Программный комплекс для защиты файлов от пакетирующих ошибок в системах хранения данных \\\ Свидетельство о государственной регистрации прав на программу на ЭВМ, №003144 от 03.12.2015.
5. Сатыбалдина Д.Ж., Адамова А.Д., Мишин В.А. Моделирование процесса недвоичного декодирования \\\ Свидетельство о гос. регистрации прав на программу на ЭВМ, №003489 от 13.01.2016.
6. Hu J., Cordel D., Meinel C. New media for teaching applied cryptography and network security //European Conference on Technology Enhanced Learning. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. – С. 488-493.
7. Irvine, C. E. and Thompson, M. F. Expressing an information security policy within a security simulation game. \\\ In Proceedings of the Sixth Workshop on Education in Computer Security (WECS6), Monterey, USA.- 2004. – pages 43-49.
8. Vigna, G. Teaching hands-on network security: Testbeds and live exercises. \\\ Journal of Information Warfare. – 2003. – 2(3). 8–24.
9. <https://Developer.cisco.com/>
10. <https://e.huawei.com/kz/partner/openlab>