

**Открытая система интеграции образовательных ресурсов
ИТ-компаний в учебные программы вузов**

**А.Ю. ФИЛИППОВИЧ
С.В. ОВСЯННИКОВ**

**Типовая образовательная программа
«ОСНОВЫ ИКТ И СЕТЕВОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ»**

Москва - 2012

УДК 378:004
ББК 74.58

Ф 53 Филиппович А.Ю., Овсянников С.В.

Типовая образовательная программа «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование». - М.: МАК ИКТ, 2012. — 117 с.

Рецензенты:

Кориунов С.В., кандидат технических наук, доцент, проректор по учебно-методической работе МГТУ им. Н.Э. Баумана

Изместьев Д.В., кандидат экономических наук, директор учебного центра «Сетевая академия ЛАНИТ».

В издании представлены нормативные документы рекомендательного характера, предназначенные для разработки бакалаврских и магистерских программ с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), профессиональных стандартов и требований работодателей к отраслевой сертификации в области информационных технологий.

Типовая образовательная программа содержит образовательные модули для встраивания в основные образовательные программы ИТ-направлений ВПО, примерный учебный план, программы дисциплин "Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров", "Основы сетевых технологий", "Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей".

ТОП-программа способствует развитию компетенций ФГОС, готовит к получению вендорнезависимых сертификаций CompTIA A+, CompTIA Network+, EUCIP Core, EUCIP IT Administrator, профессиональных сертификаций Cisco: Сетевой техник начального уровня (CCENT) и Специалист по компьютерным сетям (CCNA).

Представленные разработки выполнены в рамках проекта «Открытая система интеграции образовательных ресурсов ИТ-компаний в учебные программы вузов», инициированного Мультивендорным и академическим консорциумом в области ИКТ и Cisco в рамках совместной комиссии Российского союза ректоров и Ассоциации производителей компьютерных и информационных технологий.

Издание адресовано методистам, преподавателям учебных дисциплин в сфере ИКТ и сетевых технологий, представителям работодателей, руководителям учебных заведений, государственным органам исполнительной власти и общественным организациям, осуществляющим аккредитацию и контроль качества в сфере образования.

Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию для разработчиков образовательных стандартов и программ в сфере ИКТ.

© МАК ИКТ – <http://facebook.com/MAC.ICT>

© Сетевые академии Cisco - <http://www.ciscoeducation.ru>

Веб-сайт рабочей группы СИОР ИКТ - <http://technical.bmstu.ru/LTEP/Projects/TOP>

**СОВМЕСТНАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОГО СОЮЗА РЕКТОРОВ И
АССОЦИАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМПЬЮТЕРНЫХ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**МУЛЬТИВЕНДОРНЫЙ И АКАДЕМИЧЕСКИЙ КОНСОРЦИУМ
В ОБЛАСТИ ИКТ**

СЕТЕВЫЕ АКАДЕМИИ CISCO РОССИЯ

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ВУЗОВ РОССИИ
ПО УНИВЕРСИТЕТСКОМУ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ**

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «СЕТЕВАЯ АКАДЕМИЯ ЛАНИТ»

**КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ И
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ СОВЕТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
ПОДКОМИТЕТ «ИТ-КОМПЕТЕНЦИИ»**

ОТ АВТОРОВ

В издании представлены первые результаты инициативного проекта Мультивендорного и академического консорциума в области ИКТ и компании Cisco по созданию «Открытой системы интеграции образовательных ресурсов ИТ-компаний в учебные программы вузов (СИОР ИКТ)» в рамках деятельности совместной комиссии Российского союза ректоров и Ассоциации производителей компьютерных и информационных технологий.

Ключевыми компонентами СИОР ИКТ являются *Типовые образовательные программы* (сокращенно, *ТОП-программы*), которые представляют собой систему нормативных документов рекомендательного характера, предназначенных для разработки бакалаврских и магистерских программ с учетом требований образовательных и профессиональных стандартов, а также отраслевой сертификации в области информационных технологий.

Метафора сокращенного названия «ТОП-программы» подчеркивает ее основную идею – служить инструментом «дополнения» существующих образовательных программ актуальным («топовым») содержимым, наиболее затребованными профессиональными компетенциями и практическими навыками.

Вместе с тем подобная метафора накладывает и ограничения – ТОП-программа должна сочетаться с фундаментальной основой, которую дают профессиональные и образовательные стандарты, а не заменять ее. Более того, для роста привлекательности СИОР ИКТ слушатели программ (студенты) должны иметь возможность выбора «наполнителя», комбинируя различные технологии ИТ-компаний, учитывая свои возможности, интересы и перспективы.

Мы надеемся, что разработанная ТОП-программа «*Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование*» окажется полезной и интересной для методистов высшей школы и преподавателей учебных дисциплин в сфере ИКТ и сетевых технологий. А разработанные в рамках нее инструменты и показатели помогут представителям работодателей, руководителям учебных заведений, государственным органам исполнительной власти и общественным организациям найти новые пути конструктивного и эффективного взаимодействия

Издание является во многом пробным и выпускается в авторской редакции, однако оно может стать первым в возможной серии учебно-методических разработок СИОР ИКТ, выпускаемых для учебных заведений профессионального образования.

Авторы выражают благодарность за помощь в реализации, поддержку и экспертизу проекта:

- Сергею Валерьевичу Коршунову, к.т.н., доценту, проректору по учебно-методической работе МГТУ им. Н.Э. Баумана и директору МАК ИКТ;
- Дмитрию Владимировичу Измestьеву, к.э.н., директору учебного центра «Сетевая академия ЛАНИТ»;
- Николаю Васильевичу Комлеву, исполнительному директору АП КИТ;
- Вадиму Леонидовичу Петрову, члену Президиума Координационного совета учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы, проректору Московского государственного горного университета;
- Александру Сергеевичу Турилину, координатору программы Сетевых академий Cisco в России 2010-2011 гг., выступившего одним из инициаторов проекта;
- Александру Николаевичу Тихонову, д.т.н., профессору, директору ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика»;
- Надежде Сергеевне Вольпян, председателю подкомитета «ИТ-компетенции» межгосударственного технического комитета по стандартизации «Информационные технологии»;
- Ольге Юрьевне Насадкиной, заместителю директора РРЦ РК при Петрозаводском ГУ;
- Александру Викторовичу Гаврилову, к.т.н., доценту, менеджеру академических программ Microsoft Россия.

Филиппович А.Ю., Овсянников С.В.

Апрель, 2012 г.

Проект создания «Открытой системы интеграции образовательных ресурсов ИТ-компаний в учебные программы вузов (СИОР ИКТ)» является перспективным направлением совместной учебно-методической работы ИТ-индустрии и академического сообщества. Он воплощает в себе множество передовых идей и оригинальных разработок, выполненных экспертами учебно-методических объединений совместно с работодателями.

Несмотря на то, что предлагаемая ТОП-программа является «первой ласточкой», она отражает результаты многолетнего опыта работы по сближению требований индустриальных сертификаций и академических образовательных программ в сфере ИКТ, открывает новые возможности для взаимодействия и повышения качества подготовки выпускников.

*Сергей Валерьевич Кориунов,
к.т.н., доцент, проректору по учебно-методической
работе МГТУ им. Н.Э. Баумана, директор МАК ИКТ*

В нашей стране долгое время наблюдался серьезный разрыв в знаниях и навыках, которые студенты получали в ходе обучения в вузе и требованиями, предъявляемыми к выпускникам со стороны ИТ-индустрии. Для сокращения этого разрыва использовалось дополнительное обучение на авторизованных курсах, разрабатываемых преимущественно западными компаниями, такими как Cisco, Microsoft, IBM, Oracle и другими. Но получать такое образование приходилось уже за стенами вуза или в рамках отдельных совместных программ ИТ-компаний с учебными заведениями.

Переход на новые стандарты (ФГОС), с одной стороны, дает высшим учебным заведениям больше гибкости в проектировании учебных программ, создавая возможность адаптироваться к потребностям рынка. С другой стороны, теперь необходимо проделать большую работу по наполнению программ интересным и полезным содержанием. Предлагаемая типовая образовательная программа «Основы ИКТ и сетевое администрирование» заполняет пробел и дает возможность вузам сравнительно быстро и легко встроить в свои бакалаврские и магистерские программы самые современные и актуальные разработки из области авторизованного обучения, тем самым, сближая российское высшее образование и ИТ-индустрию.

*Дмитрий Владимирович Изместьев,
к.э.н., директор учебного центра
«Сетевая академия ЛАНИТ»*

Развитие институтов дополнительных квалификаций на основе образовательных программ, обеспечивающих присвоение профессиональных сертификатов (Professional Certification) – важный аспект развития профессионального образования на современном этапе его развития. Интегрирование таких программ в основные образовательные программы университетов позволяет решить значительный комплекс задач, среди которых можно отметить наиболее значимые:

- повышение конкурентоспособности выпускников вузов за счет гармонизации содержания образовательных программ с темпом развития и обновления технологий в реальном секторе экономики (значение успешности решения этой задачи особенно актуально в условиях высокого темпа обновления в отрасли информационно-коммуникационных технологий);
- обогащение и развитие компетентностных моделей выпускников новыми компонентами, востребованными на рынке труда;
- привлечение в академическую среду для проектирования и реализации основных образовательных программ высокотехнологичных компаний и др.

Авторы разработки, создавая методическое обеспечение для образовательных программ, обеспечивающих присвоение профессиональных сертификатов, вполне удачно использовали характеристики и структуру федеральных государственных образовательных стандартов, обеспечив модульную реализацию дополнительных программ в рамках вузовских программ.

Многие подходы, предложенные авторами разработки, ценны своей инвариантностью и позволяют распространить их опыт на другие профессиональные области.

С точки зрения идеи и подходов в решении поставленных авторами перед собой задач разработка, безусловно, является инновационной и будет полезной для всей системы высшего профессионального образования, особенно в части примера взаимодействия с профильными отраслями.

*Вадим Леонидович Петров,
член Президиума Координационного совета
УМО и НМС высшей школы, проректор МГГУ*

Данная работа является очередным шагом на пути сближения уровня требований работодателей к выпускникам образовательных учреждений, бакалавров и магистров, которые после внедрения ТОП-программ смогут пройти дополнительное обучение и подтвердить свою квалификацию в системах европейских вендорнезависимых сертификаций, а также признанных международных сертификаций Cisco - CCENT и CCNA.

На российском ИТ-рынке для работодателя сертификаты крупных ИТ-вендоров (включая Cisco, Microsoft, Oracle, HP и др.) в настоящее время часто являются, не только единственным документом подтверждения квалификации, но и гарантией высокой производительности труда ИКТ-специалиста, которая на самом деле более всего интересует работодателя. По мнению многих экспертов, производительность труда в РФ в целом, и производительность труда ИТ-специалистов в частности, значительно ниже, чем в других странах мира. Ни для кого не секрет, что она, являясь ключевым фактором успеха любого ИТ-проекта, обеспечивается знаниями и соблюдением специалистами стандартов области ИТ, и имеет свой «градусник» - соответствие независимым стандартам ИТ-компетенций/квалификаций, которые включают, но не ограничиваются, стандартами технологических компетенций отдельно взятых вендоров.

В связи с острым дефицитом ИТ-специалистов, обладающих нужными компетенциями, а также с необходимостью разработки системы инструментов, позволяющих повысить производительность их труда, Технический Комитет по стандартизации «Информационные технологии» (ТК-22) проводит анализ лучших мировых практик в области компетенций и квалификаций ИТ-специалистов, который осуществляется в рамках деятельности недавно созданного подкомитета - ПК-204 «ИКТ-компетенции». В настоящее время мы работаем над переводами и адаптацией комплекса стандартов Европейского комитета по стандартизации (CEN), связанных с применением и внедрением Европейской рамки ИКТ-компетенций (e-CF). Это «живой» стандарт, который начал применяться европейскими компаниями с 2008 года и позволил не только улучшить управление ИКТ-специалистами в компаниях (процедуры найма, развития и т.д.), но и более тонко определять потребности рынка в компетенциях; разрабатывать методики их оценивания и признания (сертификации).

Перспективность основной идеи данной работы вполне очевидна и подтверждается европейскими разработками: в составе нормативной базы e-CF имеются два документа, первый из которых предоставляет методологию сопоставления технологических компетенций вендоров с независимой системой компетенций e-CF, второй - руководство по формированию образовательных программ с учетом e-CF. Таким образом, в ЕС разрабатывается единая методологическая система для поддержки логических связей: «сертифи-

кации ИТ-вендоров – общие компетенции ИТ-специалистов – независимые сертификации - образовательные ИТ-программы», которая закладывает принципы формирования единого языка общения между всеми заинтересованными сторонами на основе стандартов области ИТ. Проект создания «Открытой системы интеграции образовательных ресурсов ИТ-компаний в учебные программы вузов» в многом коррелирует с ключевыми идеями европейских проектов, и может стать одной из площадок для их адаптации в России.

*Головин Сергей Анатольевич,
д.т.н., профессор, Председатель МСовИТ РСПП
и ТК-МТК-22 «Информационные технологии»*

*Вольян Надежда Сергеевна,
председатель подкомитета «ИТ-компетенции»
ТК-МТК-22 «Информационные технологии»*

Выражаем благодарность разработчикам Типовой образовательной программы «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование» за предоставление учебно-методических наработок, которыми мы успешно дополнили наши учебные программы.

Благодаря этому внедрению наши студенты получили теоретические знания и реальную практику по современным сетевым технологиям. В процессе обучения студенты теперь могут сдавать сертификационные экзамены по технологиям Cisco, что дает им преимущество на рынке труда в сфере ИКТ.

Считаем перспективным и затребованным развитие «Открытой системы интеграции образовательных ресурсов ИТ-компаний в учебные программы вузов», ее наполнение новыми ТОП-программами и другими учебно-методическими ресурсами.

*Хасьянов Айрат Фаридович,
Директор Высшей школы ИТИС
Казанского федерального университета*

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	13
ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИТ-КОМПАНИЙ В УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ ВУЗОВ	15
Предпосылки создания СИОР ИКТ	15
Цель и назначение СИОР ИКТ	18
Общие положения СИОР ИКТ	19
Типовые образовательные программы	20
Апробация ТОП-программы	21
ТИПОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СЕТЕВОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ»	28
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	28
1.1. Область применения	28
1.2. Нормативные документы	29
1.3. Общая характеристика ТОП-программы	31
1.4. Требования к слушателям	31
1.5. Целевые профессиональные сертификации	31
1.6. Рекомендуемые для встраивания образовательные программы	32
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	33
2.1. Сфера и области профессиональной деятельности	33
2.2. Процессы и сервисы профессиональной деятельности	33
2.3. Объекты профессиональной деятельности	35
2.4. Виды и задачи профессиональной деятельности	36
2.5. Соответствие отраслевым, государственным и международным нормативным документам	37
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ТИПОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	39
3.1. Компетенции выпускника ООП, формируемые в результате освоения ТОП-программы	39
3.2. Перечень общекультурных компетенций ФГОС, развитию которых способствует ТОП-программа	40
3.3. Перечень профессиональных компетенций ФГОС, развитию которых способствует ТОП-программа	40
3.4. Соответствие ТОП-программы компетенциям ФГОС	43
3.5. Личностные качества ТОП-программы	44
4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	44
5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ТОП-ПРОГРАММЫ	48
5.1. Общие требования к условиям реализации ТОП- программы	48
5.2. Права и обязанности студентов (слушателей) ТОП-программы	50
5.3. Кадровое обеспечение ТОП-программы	51
5.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ТОП-программы	51
5.5. Материально-техническое обеспечение ТОП-программы	52
6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ТОП-ПРОГРАММЫ	52
7. ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТОП-ПРОГРАММЫ	53
ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ТОП-программы «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование»	54

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ».....56

1. Цели и задачи дисциплины.....	56
2. Место дисциплины в образовательной программе	57
3. Целевые компетенции дисциплины.....	58
4. Формы контроля по дисциплине.....	60
5. Образовательные технологии.....	62
6. Структура и содержание дисциплины.....	62
6.1. Тематический план курса	63
6.2. Содержание курса.....	64
6.3. Практикум	69
6.3.1. Письменные и интерактивные упражнения.....	69
6.3.2. Лабораторные работы с реальным оборудованием	70
7. Учебно-методические материалы по дисциплине	70
7.1. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы.....	71
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	72
8.1. Организация лабораторных работ	72
8.2. Системные требования к лабораторным компьютерам.....	72
8.3. Требования к программному обеспечению для выполнения лабораторных работ	73
8.5. Дополнительные требования к ресурсам	74
8.6. Минимальные требования, необходимые для просмотра учебных материалов.....	75
8.7. Сохранность авторских прав	75

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ».....77

1. Цели и задачи дисциплины.....	77
2. Место дисциплины в образовательной программе	77
3. Целевые компетенции дисциплины.....	78
4. Формы контроля по курсу	81
5. Образовательные технологии.....	83
6. Структура и содержание дисциплины.....	83
6.1. Тематический план курса	84
6.2. Содержание курса.....	85
6.3. Практикум	87
6.3.1. Лабораторные работы с реальным оборудованием	87
6.3.2. Лабораторные работы в виртуальной среде	89
6.3.3. Домашнее задание (курсовая работа).....	90
7. Учебно-методические материалы по дисциплине	90
7.1. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы.....	92
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	92
8.1. Организация лабораторных работ	92
8.2. Требования к составу лабораторного оборудования	93
8.3. Требования к программному обеспечению для выполнения лабораторных работ	93
8.5. Дополнительные требования к ресурсам	94
8.6. Минимальные требования, необходимые для просмотра учебных материалов.....	95
8.7. Сохранность авторских прав	95

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ»	97
1. Цели и задачи дисциплины.....	97
2. Место дисциплины в образовательной программе	97
3. Целевые компетенции дисциплины.....	98
4. Формы контроля по курсу	100
5. Образовательные технологии.....	103
6. Структура и содержание дисциплины.....	103
6.1. Тематический план курса	103
6.2. Содержание курса.....	105
6.3. Практикум	107
6.3.1. Лабораторные работы с реальным оборудованием	107
6.3.2. Лабораторные работы в виртуальной среде	110
6.3.3. Домашнее задание (курсовая работа).....	111
7. Учебно-методические материалы по дисциплине	112
7.1. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы.....	113
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	113
8.1. Организация лабораторных работ	113
8.2. Требования к составу лабораторного оборудования	114
8.3. Требования к программному обеспечению для выполнения лабораторных работ	115
8.4. Набор инструментов для выполнения лабораторных работ	115
8.5. Дополнительные требования к ресурсам	115
8.6. Минимальные требования, необходимые для просмотра учебных материалов.....	116
8.7. Сохранность авторских прав	116

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

e-CF	European e-Competence Framework - Европейская рамка ИКТ-компетенций (http://www.ecompetences.eu/);
EQF	European Qualifications Framework - Европейская рамка квалификаций;
EUCIP	European Certification of Informatics Professionals (Европейская система сертификации ИКТ-специалистов) - http://www.cepis.org/eucip ;
EUCIP Core	Базовая сертификация ИКТ-специалистов EUCIP;
EUCIP IT Administrator	Сертификация ИТ-администратор EUCIP;
CCENT	Cisco Certified Entry Networking Technician - сертифицированный компанией Cisco сетевой техник начального уровня;
CCNA	Cisco Certified Network Associate – сертифицированный компанией Cisco специалист по компьютерным сетям;
CompTIA	Computing Technology Industry Association (Международная профессиональная ассоциация в сфере ИКТ) - http://www.comptia.org ;
CompTIA A+	Популярная вендорнезависимая сертификация ИКТ-специалистов начального уровня, существует с 1993 г.;
CompTIA Network+	Популярная вендорнезависимая сертификация специалистов по сетям начального уровня, существует с 1999 г.;
АП КИТ	Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий;
Вендор	Компания-разработчик технологий;
ВПО	Высшее профессиональное образование;
ГОСТ	Государственный стандарт;
ДПО	Дополнительное профессиональное образование (программы повышения квалификации, переподготовки, с присвоением дополнительных квалификаций);
ЕКС, ЕКСД	Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих;
ЕТКС	Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих;
ЖЦ	Жизненный цикл;
ЗЕ	Зачетные единицы, кредиты - мера трудоемкости образовательной программы, соответствует 36 академическим часам учебного времени;
ЗУН	Совокупность знаний, умений и навыков;
ИКТ	Информационно-коммуникационные технологии (рассматриваются как синоним ИТ);
ИС	Информационная система;
ИТ	Информационные технологии (рассматриваются как синоним ИКТ);
КТ	Квалификационные требования;

Компетенция	Способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области [ФГОС];
Компетентностная модель специалиста МАК ИКТ	Набор компетенций, которыми должен обладать специалист; Мультивендорный и академический консорциум в области ИКТ;
НПО НРК, НРКРФ	Начальное профессиональное образование; Национальная рамка квалификаций Российской Федерации;
ОКВЭД	Общероссийский классификатор видов экономической деятельности;
ОКЗ ОКПДТР	Общероссийский классификатор занятий; Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов;
ООП	Основная образовательная программа - совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели, ожидаемые результаты, содержание и реализацию образовательного процесса по данному направлению (специальности) ВПО;
ОС ПО ППД ПС РСР СПО СДО СИОР ИКТ	Операционная система; Программное обеспечение; Примерная программа дисциплины; Профессиональный стандарт; Российский союз ректоров; Среднее профессиональное образование; Система дистанционного обучения; Открытая система интеграции образовательных ресурсов ИТ-компаний в учебные программы вузов – проект, инициированный МАК ИКТ и Cisco в рамках совместной комиссии РСР и АП КИТ;
ТОП-программа	Типовая образовательная программа - система нормативных и учебно-методических документов, регламентирующих содержание и организацию учебного процесса в соответствии с общими требованиями ФГОС;
ТК УМО ФГОС	ТОП-компетенции, компетенции ТОП-программы; Учебно-методическое объединение; Федеральный государственный образовательный стандарт.

ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИТ-КОМПАНИЙ В УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ ВУЗОВ

Предпосылки создания СИОР ИКТ

Российские и зарубежные вузы имеют большой опыт по встраиванию технологических курсов ИТ-компаний в учебный процесс. Ценность таких курсов заключается в том, что они разрабатываются одновременно с выходом новых технологий и направлены на формирование определенных компетенций, остро востребованных рынком труда и необходимых для работы с этими технологиями. Обучение на таких курсах реализуется в профильных учебных центрах, при создании специализированных магистерских программ и в рамках других форм партнёрств. Вместе с тем, необходимо отметить, что технологические компетенции ИТ-вендоров являются неотъемлемой частью более широких компетенций ИТ-специалистов, однако единая методологическая база, позволяющая динамично определять и прогнозировать комплексные компетенции ИТ-специалистов, для актуализации учебных модулей и интеграции их в образовательные программы ВПО и ДПО, в настоящее время пока не разработана.

В связи с необходимостью создания такой методической базы в ЕС создан специальный инструмент - Европейская рамка ИКТ-компетенций (e-CF), которая, начиная с 2008 года начала внедряться в европейских компаниях и организациях, использующих труд ИТ-специалистов. Рамка e-CF позволила не только улучшить управление ИТ-специалистами в компаниях (процедуры найма, развития и т.д.), но и более тонко определять потребности рынка в формате компетенций; разрабатывать методики их оценивания и признания (сертификации); а также актуализировать образовательные программы, ведущие к их достижению и развитию¹.

¹ Вольпян Н.С. Европейский опыт реализации политики развития ИКТ-компетенций. Европейская рамка ИКТ-компетенций. — М.: Softline, 2011. — 118 с. : ил.

Поскольку, технологии ИТ-вендоров и связанные с ними программы сертификации являются составляющей частью ИТ-бизнеса, разработана методика гармонизации сертификационных программ ИТ-вендоров с более широкими компетенциями e-SF, а вузам предложено разрабатывать с их учетом новые образовательные программы.

В России создание отраслевых рамок компетенций и квалификаций еще не завершено, однако реализация схожих задач может быть достигнута за счет непосредственной привязки курсов ИТ-вендоров к существующим и перспективным образовательным стандартам.

МГТУ им. Н.Э.Баумана, Учебно-методическое объединение вузов России по университетскому политехническому образованию (УМО), Мульти-вендорный и академический консорциум в области ИКТ (МАК ИКТ) в течение последних шести лет ведут активные работы в этом направлении с целью гармоничного соединения в образовательных программах фундаментальных знаний вузов и прикладных навыков от ведущих ИТ-компаний.

В рамках сотрудничества с крупными ИКТ-вендорами в 2006-7 гг. была разработана «Методика внедрения официальных учебно-методических ресурсов по авторизованным курсам вендоров в учебный процесс ИКТ-направлений ВПО»². Она получила широкую апробацию в академической среде, была опубликована на русском, английском и частично китайском языках, а также представлялась на крупнейших профильных конференциях и выставках, в том числе на европейской конференции «European E-skills 2008 conference: Implementing a long term e-skills strategy in Europe» и в Китае на международной конференции «Инновации в инженерном образовании», где она вызвала большой интерес со стороны зарубежных специалистов³.

² Филиппович А.Ю., Коршунов С.В. Внедрение официальных академических учебных пособий Microsoft в ИТ-программы технических вузов. М.: ЭКОМ, 2008. — 212 с.

³ Philippovich A., Korshunov S., Volpian N. Integrating Microsoft official academic courses into Russian technical universities' IT curriculums. Moscow, ECOM, 2008. — 77 p.

На ее базе в 2008-2010 гг. в рамках Федеральной целевой программы развития образования и Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» были созданы:

- Методика разработки образовательных стандартов и программ с учетом требований работодателей в сфере ИКТ (МГТУ им. Н.Э.Баумана).
- Концепция, методология и макет федеральных государственных требований для программ ДПО на примере сферы ИКТ (совместный проект Федерального института развития образования и МГТУ им. Н.Э. Баумана).
- Концепция новой системы взаимодействия с ИКТ-вендорами и работодателями на базе системы дополнительных квалификаций, построенной с учетом номенклатуры и требований профессиональных стандартов, а также систем сертификаций и корпоративных стандартов работодателей (совместный проект МГТУ им. Н.Э.Баумана, МАК ИКТ и Национального фонда подготовки кадров)⁴.

Кроме того, интеграция и взаимное признание систем авторизованного и академического обучения стали ключевым направлением работы созданного в 2009 г. Мультивендорного и академического консорциума в области ИКТ (<http://facebook.com/mac.ict>)⁵.

30 июня 2010 г. на заседании Совета Российского союза ректоров (РСР) председатель координационного совета МАК ИКТ и Президент МГТУ им. Н.Э.Баумана Игорь Борисович Федоров выступил с докладом о ключевых результатах проделанной работы и предложил поддержать соответствующие инициативы в рамках «Совместной комиссии АП КИТ – РСР по вопросам ИТ-образования».

⁴ Филиппович А.Ю., Коршунов С. В., Аржанова И.В. Система дополнительных квалификаций в сфере ИКТ // Качество образования, Ноябрь 2010 – С. 18-23.

⁵ Вестник МАК ИКТ. Сборник статей. Выпуск 1 // Сост. и ред. Филиппович А.Ю., М.: ЭКОМ, 2010. – 80 с.: ил.

26 июля 2010 г. по итогам заседания РСР состоялось рабочее заседание комитета по образованию АП КИТ. На нем представители исполнительной дирекции МАК ИКТ совместно с представителями компании Cisco предложили развить имеющийся задел и проработать возможности более активного использования готовых образовательных курсов ИКТ-вендоров в академической среде с учетом изменяющейся нормативной базы в рамках Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС).

Предложение было поддержано участниками заседания, а в качестве первого практического шага в этом направлении инициирован проект по созданию «Открытой системы интеграции образовательных ресурсов ИТ-компаний в учебные программы вузов (СИОР ИКТ)».

Цель и назначение СИОР ИКТ

Повсеместное внедрение новых образовательных стандартов (ФГОС), которые с одной стороны обеспечивают большие свободы в проектировании учебных программ, а с другой требуют от вузов самостоятельного их наполнения актуальным и конкурентоспособным содержанием, создает возможность и потребность в формировании типовых образовательных модулей. Заинтересованные производители технологий и работодатели при этом получают широкие возможности по участию в процессе формирования требований к учащимся не только на уровне профессиональных стандартов, но и на всех уровнях планирования основных и дополнительных образовательных программ.

Модульный и компетентностный подход ФГОС при этом позволяют сделать соответствующие требования и рекомендации для различных направлений подготовки более универсальными и не требуют от бизнес-сообщества активного участия в разработке всего множества ФГОС и ООП.

В связи с этим целью создания СИОР ИКТ является выполнение, систематизация, стандартизация и продвижение разработок по интеграции,

адаптации и взаимному признанию квалификаций и учебно-методической базы ИТ-компаний, образовательных учреждений и работодателей.

СИОР ИКТ предназначена для использования образовательными учреждениями высшего и дополнительного профессионального образования (в перспективе и других уровней образования), разработчиками и поставщиками информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-вендорами), работодателями, общественными и профессиональными объединениями, государственными структурами и др.

Общие положения СИОР ИКТ

1. Для реализации задач СИОР ИКТ необходим унифицированный формат описания образовательных модулей ИТ-компаний в виде системы документов, соответствующих нормативным требованиям ФГОС, структуре и содержанию основных образовательных программ (ООП) вузов. Такой модуль может быть встроен в ООП как вариативная прикладная компонента и дополнять фундаментальные составляющие обучения.

2. Учитывая перспективы развития нормативной базы и появление второго поколения ФГОС, в которых будут устранены существующие недостатки и учтены наработки в области собственных образовательных стандартов, в структуре документов должны быть включены дополнительные разделы, направленные на повышение качества методического обеспечения учебного процесса.

3. На сегодняшний день в России существует большое количество организаций и форм многостороннего партнерства, которые направлены на развитие системы ИКТ-образования. Многие из них вырабатывают рекомендации, проводят экспертизу и разработку учебных программ, рамок квалификаций, стандартов и т.д. Для устранения административных барьеров и объединения их усилий целесообразно выработать матричный и опциональный принцип учета требований, рекомендаций и замечаний подобных организа-

ций. Это позволит создавать образовательные программы различным организациям и оперативно представлять их академическому сообществу.

4. Для эффективного представления материалов СИОР ИКТ необходимо создать общедоступный Интернет-ресурс, на котором эксперты, преподаватели, представители разработчиков ИКТ и работодателей смогут открыто обсуждать и представлять свои мнения.

5. Для обеспечения системного характера выполняемых разработок должны быть разработаны рекомендательные макеты документов, методики по их разработке и использованию.

Типовые образовательные программы

В качестве унифицированного формата описания образовательных модулей ИТ-компаний был разработан макет *Типовой образовательной программы (ТОП-программы)*, которая по аналогии с ООП является системой нормативных и учебно-методических документов, регламентирующих содержание и организацию учебного процесса в соответствии с общими требованиями ФГОС, профессиональных стандартов и требований работодателей к отраслевой сертификации в области информационных технологий.

ТОП-программа структурирует все требования и рекомендации в соответствии с типовой структурой ООП и ФГОС ВПО, а также учитывает передовые разработки в области собственных образовательных стандартов вузов. В ней содержатся все необходимые разделы, примерные программы дисциплин и учебный план.

Для пилотного проекта СИОР ИКТ были выбраны локализованные учебные ресурсы (курсы IT Essentials и CCNA Discovery) Программы Сетевой академии Cisco, в которой участвует свыше 200 образовательных учреждений и более 5000 учащихся по всей России (<http://ciscoeducation.ru>).

Программа Сетевых академий Cisco нацелена на подготовку специалистов по теории и практике проектирования, строительства и эксплуатации локальных и глобальных информационных и коммуникационных сетей с

применением общепризнанных стандартов. Сетевые академии Cisco используют передовую электронную модель образования, сочетающую онлайн обучение с занятиями под руководством преподавателей. Кроме того, эта модель включает в себя множество лабораторных работ, дающих необходимые практические навыки.

Экспериментальным полигоном для внедрения были выбраны наиболее затребованные ИТ-направления высшего профессионального образования из укрупненных групп «Информатика и вычислительная техника» (230100, 230400, 230700, 231000, 231300), «Автоматизация и управление» (220100, 220400, 220700, 221000) , «Физико-математические науки» (010200, 010300, 010400, 010500) и других направлений (210700, 090900, 080500).

Разработанная ТОП-программа получила название *«Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование»* и включает три дисциплины: *"Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров"*, *"Основы сетевых технологий"*, *"Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей"*. По итогам успешного освоения ТОП-программы студенты могут сдавать экзамены для получения престижных в области ИКТ международных отраслевых сертификаций CompTIA, EUCIP и Cisco.

Апробация ТОП-программы

Первая официальная версия ТОП-программы *«Основы ИКТ и сетевое администрирование»* была опубликована на сайте Лаборатории проблем технического образования НМЦ «Инженерное образование» МГТУ им. Н.Э. Баумана (<http://technical.bmstu.ru/LTEP/Projects/TOP>) в мае 2011 г. В течение года она прошла широкое обсуждение и претерпела несколько модификаций.

Идею создания СИОР ИКТ поддержали компании Microsoft и Лаборатория Касперского, которые запустили проекты разработки ТОП-программ совместно с МАК ИКТ и МГТУ им.Н.Э.Баумана. Несмотря на некую общность, эти проекты имеют ряд особенностей. Например, компания Microsoft

планирует сделать упор не на сертификационном обучении и специализированных курсах ИТ-академий, а на свободных online-ресурсах⁶. Их сильно выраженная модульность позволяет осуществить встраивание не только на уровне целого курса, но и в рамках отдельной его части (нескольких лекций или практических занятий).

У российских компаний, и Лаборатории Касперского в частности, системы сертификации и авторизованного обучения находятся в фазе активного развития, поэтому новые методические разработки могут выполняться уже с учетом требований ФГОС или даже с ориентацией на них. Это позволит упростить процедуры взаимного признания и повысит эффективность потенциальных ТОП-программ.

15–17 мая 2011 года в Саратове под эгидой АП КИТ прошла IX Всероссийская конференция **«Преподавание информационных технологий Российской Федерации»**, в рамках которой был проведен круглый стол **«Интеграция учебных курсов ИТ-компаний в образовательные программы вузов на базе ФГОС и профстандартов»**.

В его работе приняли участие представители МАК ИКТ, МГТУ им. Н.Э.Баумана, Cisco, Microsoft, Лаборатории Касперского, 1С, Институт информационных технологий в образовании ЮНЕСКО и др. Основными темами обсуждения стали вопросы специально разработанной анкеты⁷, направленные на многостороннюю оценку состояния и перспектив развития процессов учебно-методического взаимодействия ИТ-компаний и вузов.

Почти двухчасовая оживленная дискуссия, с одной стороны показала острый интерес и поддержку предлагаемых инициатив по созданию СИОР ИКТ и ТОП-программ, а с другой – обнажила ряд опасений и потенциальных сложностей.

⁶ Берчун Ю., Филиппович А., Гаврилов А. Программы повышения квалификации преподавателей на базе онлайн ресурсов Microsoft // Качество образования, январь-февраль 2011 – С. 16-19.

⁷ Результаты анкетирования представлены на сайте проекта - <http://technical.bmstu.ru/LTEP/Projects/ТОП/index.htm>.

Ключевым опасением среди академического сообщества явилось то, что создаваемая система может приобрести обязательный характер (де-факто или де-юре), резко ограничив возможности вузов и других образовательных учреждений по формированию собственных образовательных программ и траекторий их освоения. Одной из причин этого послужило грозное словосочетание «*централизованная система*» в названии проекта, поэтому впоследствии оно было заменено на «*открытая система*» по рекомендации члена Президиума Координационного совета Учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы, проректора Московского государственного горного университета Петрова Вадима Леонидовича. Такая формулировка более четко и корректно отражает цели проекта по свободной и рекомендательной консолидации образовательных ресурсов ИТ-компаний и вузов в противовес жестко навязываемой «централизованной системе».

Среди бизнес-сообщества наибольшее опасение вызвала необходимость инвестирования в методические разработки и сомнения, что образовательные ресурсы компаний имеют достаточно хороший уровень проработки, сопоставимый с соответствующими продуктами крупных западных лидеров ИКТ-индустрии. Одним из вариантов решения этой проблемы является государственная поддержка проектов по созданию ТОП-программ для российских ИКТ-вендоров и создателей свободного программного обеспечения⁸.

Помимо круглого стола в рамках конференции были проведены обучающие семинары «Cisco + ФГОС: инструкция к применению», которые вызвали большой интерес и показали высокую результативность, демонстрируя как от нормативного согласования образовательных программ с ФГОС перейти к реальной практике преподавания, использования учебно-методических и материально-технических ресурсов компании Cisco.

20-27 мая в Турции прошла VIII Международная научная конференция «**Новые информационные технологии и менеджмент качества**»

⁸ Этот вопрос обсуждался подробно на прошедшем 12 апреля 2012 г. Всероссийском форуме свободного программного обеспечения (ROSS-2012).

(NIT&QM 2011), в рамках которой компания Лаборатория Касперского организовала круглый стол "Новые возможности ФГОС и перспективы встраивания учебных ресурсов ИКТ-вендоров в вузовские программы".

На круглый стол были приглашены Заместитель директора Департамента развития информационно-коммуникационных технологий Минобрнауки России Елена Дрыганова, Директор ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика» Александр Тихонов, Проректор по научной работе Московского государственного института электроники и математики Владимир Азаров, Президент Петрозаводского государственного университета Виктор Васильев, Руководитель проектов в образовании и науке Oracle Юрий Горвиц, Проректор по учебной работе Московского государственного института электронной техники Ирина Игнатова, Проректор по информатизации Кубанского государственного университета Борис Левицкий, Заведующая кафедрой «Компьютерные образовательные технологии» Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики Любовь Лисицына и другие.

В этот раз экспертному сообществу были дополнительно представлены результаты анкетирования в Саратове, а особое внимание было обращено на возможность использования ТОП-программ при общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ вузов.

Одно из наиболее интересных и конструктивных замечаний по проекту высказал Александр Тихонов, который отметил, что большие свободы по использованию отдельных материалов (модулей) могут привести к потере целостности хорошо зарекомендовавших себя академических программ ИКТ-вендоров.

В связи с этим нужно уделить особое внимание контролю использования учебно-методических ресурсов на базе системы общественно-профессиональной аккредитации и сертификации (например, системы добровольной сертификации "ИНФОРМИКАСЕРТ") или за счет каких-то других механизмов. Вместе с тем, многие вузовские курсы и программы уже сфор-

мированы, прошли длительную апробацию и хорошо себя зарекомендовали, поэтому их полная замена новыми курсами от ИТ-компаний трудно реализуема и часто нецелесообразна. Особенно это связано с новыми и перспективными технологиями, по которым еще не созданы сертификационные экзамены или учебные курсы. В этих случаях нужно прорабатывать более сложную интеграцию образовательного материала, давая возможность частичного использования ресурсов ИКТ-вендоров в рамках лабораторного практикума или модулей учебного курса.

Еще одно интересное суждение высказал Владимир Азаров, выразив обеспокоенность высокой стоимостью реализации ТОП-программ от различных вендоров. Закупка оборудования и создание мультивендорной инфраструктуры может стать неподъемной задачей для многих образовательных учреждений, однако по мнению Александра Тихонова это не есть повод отказываться от реализации прикладного обучения конкретным технологиям и перспективные вузы должны как-то решить эту проблему. Стоит отметить, что, создавая ТОП-программу, Cisco разработала специальные предложения по льготному обеспечению техникой, аналогичные предложения есть и у компании Microsoft и Лаборатории Касперского⁹.

26–30 сентября 2011 г. в Петрозаводске на 5-ой международной научно-практической конференции **«Информационная среда вуза XXI века»** Исполнительная дирекция МАК ИКТ провела Круглый стол **«Учебные курсы ИКТ-компаний в образовательных программах вузов на базе ФГОС»**, который предваряла краткосрочная программа повышения квалификации **«Разработка образовательных программ в сфере ИКТ с учетом требований работодателей и ФГОС»** (<http://technical.bmstu.ru/LTEP/Projects/FPK/InfSreda/desc2011.htm>).

В рамках программы повышения квалификации слушателям были представлены лекции и практические семинары по методике разработки

⁹ Дополнительно стоит упомянуть один из первых проектов МАК ИКТ (МИРЭА, Аквариус, МГТУ им. Н.Э.Баумана и др.) по созданию Учебно-исследовательской среды виртуализации ИКТ-инфраструктуры предприятий (http://technical.bmstu.ru/LTEP/Projects/KIS_UDL/)

ТОП-программ, даны рекомендации по их использованию при проектировании основных образовательных программ и учебных программ дисциплин. Это позволило обсудить конкретные методические проблемы и пути их решения.

Дополнительное представление и обсуждение СИОР ИКТ, разработанных ТОП-программ и их компонент прошло на множестве мероприятий, в том числе: на Всероссийском форуме свободного программного обеспечения Russian Open Source Summit 2012 (12 апреля 2012 г., секция «СПО в образовании»), Конференции CNews: "ИКТ в образовании и обучение ИТ: разрыв потребностей и возможностей" (27 марта 2011 г.), Всероссийской конференции «Итоги и перспективы интегрированной системы образования в высшей школе России: образование – наука – инновационная деятельность» (26 октября 2011 г., МГИУ), Всероссийской конференции "ИТ-стандарт 2011" (12 октября 2011 г., МИРЭА), Всероссийской конференции НФПК "Интеграция науки и образования как фактор опережающего развития системы профессионального образования" (20 сентября 2011 г., МИТХТ им. М.В.Ломоносова), Всероссийском саммите ведущих Сетевых академий Cisco (15-16 сентября 2011 г.).

В целом экспертное сообщество положительно оценило проект создания СИОР ИКТ, закрепило это в решениях конференций и изъявило желание участвовать в нем – проектировать и апробировать ТОП-программы в своих образовательных учреждениях.

В перспективе планируется разработка специализированного портала для размещения и обсуждения ТОП-программ, а в настоящее время доступна веб-страница рабочей группы проекта СИОР ИКТ, где размещаются актуальные материалы - <http://technical.bmstu.ru/LTEP/Projects/TOP>. Новости проекта также публикуются на сайте МАК ИКТ – <http://facebook.com/mac.ict>.

ТИПОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СЕТЕВОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

Образовательные программы для встраивания

*Бакалавриат, Прикладной бакалавриат, Магистратура,
программы дополнительного профессионального образования*

Форма обучения

Очная

Целевые профессиональные сертификации

*CompTIA A+, CompTIA Network+, EUCIP Core,
EUCIP IT Administrator, CCENT, CCNA*

Рекомендуемые направления ВПО	Рекомендуемые программы ДПО
230000 , 230100, 230400, 230700, 231000, 231300 220000 , 220100, 220400, 220700, 221000 010000 , 010200, 010300, 010400, 010500 XX0000 , 210700, 090900, 080500	С присвоением дополнительной квалификации «Системный инженер (специалист по эксплуатации аппаратно-программных комплексов персональных ЭВМ и сетей на их основе)»

Москва – 2012

ТИПОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНО- ЛОГИЙ И СЕТЕВОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения

Типовая образовательная программа (ТОП-программа) является системой нормативных и учебно-методических документов, регламентирующих содержание и организацию учебного процесса в соответствии с общими требованиями федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС).

ТОП-программа предназначена для встраивания в основные образовательные программы (ООП) вузов в качестве образовательного модуля, также в дополнительные образовательные программы (программы повышения квалификации, профессиональной переподготовки, в том числе с присвоением дополнительной квалификации).

ТОП-программа *«Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование»* направлена на реализацию требований бизнес-индустрии к содержанию подготовки ИКТ-специалистов в системе отечественного профессионального образования путем встраивания учебно-методических ресурсов Сетевой Академии Cisco в основные и дополнительные образовательные программы.

Основными пользователями ТОП-программы являются:

- профессорско-преподавательские коллективы учебных заведений, ответственные за разработку, реализацию и обновление образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по рекомендуемым для встраивания направлениям и уровням подготовки профессионального образования;
- объединения специалистов и работодателей, саморегулируемые организации в сфере ИКТ;

- ректоры, проректоры и другие руководители учебных заведений, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;
- обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению образовательной программы рекомендуемым направлениям подготовки;
- государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;
- организации, осуществляющие разработку примерных образовательных программ по поручению уполномоченного федерального органа исполнительной власти или иного заказчика;
- образовательные учреждения, осуществляющие разработку собственных образовательных стандартов;
- органы, обеспечивающие финансирование высшего и дополнительного профессионального образования;
- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в сфере профессионального образования;
- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе профессионального образования;
- абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки, квалификации и учебного заведения, осуществляющего подготовку.

1.2. Нормативные документы

- Федеральные законы Российской Федерации: "Об образовании" (от 10 июля 1992 года №3266-1) и "О высшем и послевузовском профессиональном образовании" (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);

- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71;
- Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР);
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих. Постановление Минтруда РФ от 9 февраля 2004 г. № 9 (ЕКС);
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС);
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000 «Системы менеджмента ИТ–услуг»;
- Стандарт «Information technology Infrastructure Library (ITIL)», версия 3;
- Общероссийский классификатор занятий (ОКЗ), введен в действие Постановлением Госстандарта России от 30.12.93 № 298;
- ОКПДТР Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (принят постановлением Госстандарта РФ от 26 декабря 1994 г. № 367, с изменениями №№ 1/96, 2/99, 3/2002, 4/2003);
- Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утв. постановлением Минтруда РФ от 21 августа 1998 г. № 37 (с изменениями от 21 января, 4 августа 2000 г., 20 апреля 2001 г., 31 мая, 20 июня 2002 г., 28 июля, 12 ноября 2003 г., 25 июля 2005 г., 7 ноября 2006 г., 17 сентября 2007 г., 29 апреля 2008 г.);
- Распоряжение Президента РСРП № РП-46 от 28 июня 2007 г. «об утверждении Макета и Положения о профессиональном стандарте».

1.3. Общая характеристика ТОП-программы

Целью ТОП-программы *«Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование»* является приобретение компетенций, знаний, умений и навыков в области сетевых технологий, а также личностных качеств, которые необходимы для начала работы сетевым администратором.

Срок освоения ТОП-программы в зависимости от интенсивности изучения и набора модулей составляет 1-2 года (1-3 семестра).

Трудоемкость освоения студентом данной ТОП-программы за весь период обучения, включающий все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения материалов, составляет 11-14 зачетных единиц.

1.4. Требования к слушателям

Слушатели (студенты) ТОП-программы должны иметь базовую компьютерную грамотность, иметь опыт использования компьютерных приложений.

1.5. Целевые профессиональные сертификации

ТОП-программа *«Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование»* готовит к получению:

- вендорнезависимых сертификаций CompTIA A+, CompTIA Network+ (<http://www.comptia.org>), EUCIP Core и EUCIP IT Administrator (<http://www.cepis.org/eucip>);
- профессиональных сертификаций Cisco: Сетевой техник начального уровня (CCENT) и Специалист по компьютерным сетям (CCNA).- <http://www.cisco.com/web/RU/learning>.

1.6. Рекомендуемые для встраивания образовательные программы

ТОП-программа «*Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование*» рекомендуется для встраивания в направления подготовки ВПО, связанные с глубоким изучением ИКТ (табл.1).

Отдельные модули могут быть реализованы в более широком перечне направлений для развития компетенций в области ИКТ.

ТОП-программа также может быть встроена в дополнительные образовательные программы, в том числе с присвоением дополнительных квалификаций (табл.2).

Табл. 1. Рекомендуемые направления ФГОС ВПО

Код	Название направления ФГОС ВПО
230000	Информатика и вычислительная техника
230100	Информатика и вычислительная техника
230400	Информационные системы и технологии
230700	Прикладная информатика
231000	Программная инженерия
231300	Прикладная математика
220000	Автоматизация и управление
220100	Системный анализ и управление
220400	Управление в технических системах
220700	Автоматизация технологических процессов и производств
221000	Мехатроника и робототехника
010000	Физико-математические науки
010200	Математика и компьютерные науки
010300	Фундаментальная информатика и информационные технологии
010400	Прикладная математика и информатика
010500	Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
XX0000	Другие группы направлений
210700	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
090900	Информационная безопасность
080500	Бизнес-информатика

Табл. 2. Рекомендуемые программы ДПО

Название программ ДПО
С присвоением дополнительной квалификации «Системный инженер (специалист по эксплуатации аппаратно-программных комплексов персональных ЭВМ и сетей на их основе)»

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Сфера и области профессиональной деятельности

Сферой профессиональной деятельности являются *информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и построенные на их базе сервисы.*

Прикладными областями профессиональной деятельности являются *машиностроение, приборостроение, наука и образование, металлургия, энергетика, техническая физика, административное управление, бизнес, ядерная энергетика, геология и нефтегазодобыча, химико-лесной комплекс, телекоммуникации, связь, горное дело, управление технологическими процессами, медицинские технологии, системы массовой информации, текстильная и легкая промышленность, строительство, экология и другие области человеческой деятельности.*

2.2. Процессы и сервисы профессиональной деятельности

Характеристики профессиональной деятельности базируются на широко распространенных стандартах, описывающих основные процессы в жизненном цикле ИТ-услуг:

- Системы менеджмента ИТ-услуг (ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000);
- Information technology Infrastructure Library (ITIL), версия 3;
- Cisco PPDIOO service lifecycle.

Схематичные описания используемых в них моделей жизненного цикла ИТ-услуг представлены на рисунках, а в таблице 3 выделены основные процессы, в рамках которых должны осуществлять свою профессиональную деятельность слушатели ТОП-программы.

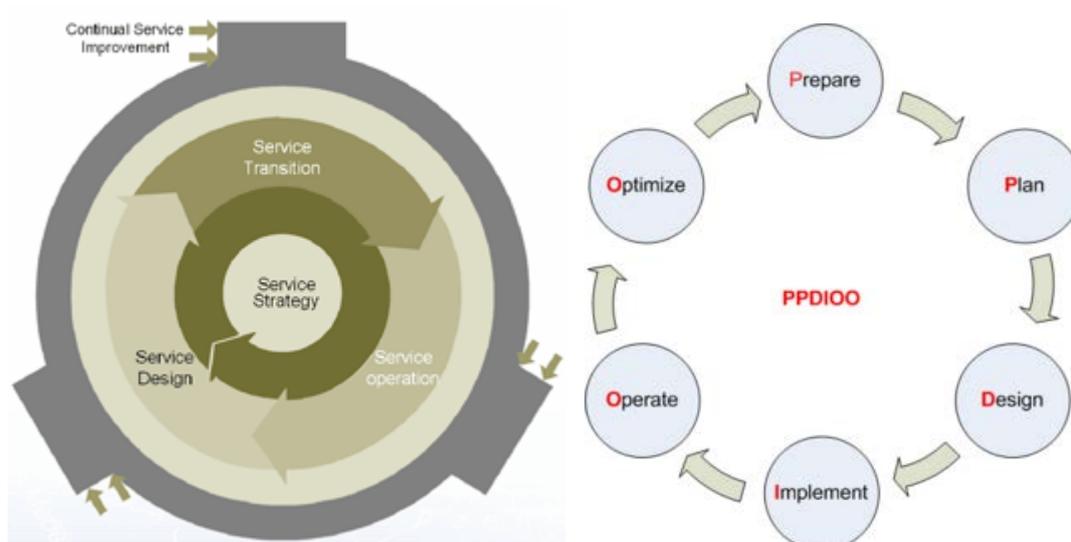


Рис.1. Жизненные циклы ITIL v.3 и Cisco PPDIIO



Рис.2. Процессы системы менеджмента IT-услуг

Табл. 3. Процессы жизненного цикла IT-услуг ТОП-программы

ITIL V.3	Cisco PPDIIO
Разработка сервисной стратегии	Подготовка Планирование
Проектирование сервисов	Дизайн
Передача сервисов	Внедрение
Эксплуатация сервисов	Эксплуатация
Непрерывное улучшение сервисов	Оптимизация

2.3. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности являются компоненты сетевой ИКТ-инфраструктуры, информационные запросы на оказание ИТ-сервисов и необходимые артефакты для их выполнения (Табл.4).

Табл. 4. Объекты профессиональной деятельности

Группы объектов профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности
Программное обеспечение	<ul style="list-style-type: none">• серверное программное обеспечение:<ul style="list-style-type: none">○ операционные системы;○ почтовые системы;○ web-серверы;• службы каталогов и системы информационной безопасности;• специализированные системы администрирования;• системы резервного копирования и архивирования;• системы управления сервисами, службы Helpdesk.
Техническое обеспечение	<ul style="list-style-type: none">• сетевое оборудование (коммутаторы; маршрутизаторы; сетевые интерфейсы; кабельные системы; беспроводные системы связи и др.);• персональные компьютеры;• серверы и серверные технологии;• периферийные устройства и оргтехника.
Организационное и правовое обеспечение	<ul style="list-style-type: none">• корпоративные и отраслевые стандарты;• нормативные документы в области информационной безопасности и защиты данных;• стандарты в области управления ИТ-сервисами;
Методическое обеспечение	<ul style="list-style-type: none">• методы проектирования и разработки компьютерных сетей;• методы диагностики неисправностей и оптимизации производительности сетей;• методы обеспечения сетевой безопасности.
Математическое обеспечение	<ul style="list-style-type: none">• математические модели передачи сигналов в физических средах;• методы и алгоритмы маршрутизации, управления потоком, управления перегрузками.
Информационное обеспечение	<ul style="list-style-type: none">• Корпоративные ресурсы компании и пользователей в сети Интернет и Интранет ;• Соглашения об уровне предоставления сервисов (SLA), запросы пользователей, описания инцидентов, проблем, конфигурационных единиц и другие документы, регулирующие профессиональную деятельность в рамках управления ИТ-сервисами.
Эргономическое обеспечение	<ul style="list-style-type: none">• Нормативные требования к организации рабочих мест.

2.4. Виды и задачи профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности (Табл.5) определены на основе профессионального стандарта в области информационных технологий «Специалист по системному администрированию», выпущенного в 2007 г. Ассоциацией производителей компьютерных информационных технологий (АПКИТ).

Табл. 5. Виды и задачи профессиональной деятельности

Уровень профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
Монтажно-наладочная деятельность	
Уровень 1	<ul style="list-style-type: none">• выполнение мелкого ремонта периферийного оборудования;• установка и подключение персональных компьютеров и периферийных устройств;• установка и настройка системного программного обеспечения на компьютерах;
Уровень 2	<ul style="list-style-type: none">• обслуживание оборудования, входящего в конфигурацию программно-технических средств системы;• участие в приемке, монтаже и испытаниях новых программно-аппаратных средств;
Уровень 3	<ul style="list-style-type: none">• установка и настройка системного программного обеспечения;• обновление серверных операционных систем и программного обеспечения;• обслуживание сложного и дорогостоящего серверного и сетевого оборудования;• обеспечение приемки, монтажа и проведение испытаний аппаратных, программных и коммуникационных объектов сетевой инфраструктуры;
Сервисно-эксплуатационная деятельность	
Уровень 1	<ul style="list-style-type: none">• обслуживание оргтехники;• проведение профилактических работ на рабочих станциях и периферийном оборудовании ;• инвентаризация технических средств;• контроль технического состояния поступившего из ремонта периферийного оборудования;• ведение технической и отчетной документации;
Уровень 2	<ul style="list-style-type: none">• определение устаревшего оборудования и программных средств, определение регламента;• контроль технического состояния поступившего из ремонта оборудования;• принятие мер по устранению возможных сбоев;• проведение профилактических работ на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях;• отслеживание внештатных ситуаций;• обеспечение сбора данных для анализа показателей исполь-

	<p>зования и функционирования программно-технических средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> • участие в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности вычислительной сети;
Уровень 3	<ul style="list-style-type: none"> • поддержание рабочего состояния программного обеспечения серверов; • администрирование системного и сетевого программного обеспечения, почтовой инфраструктуры; • обеспечение оповещения о критических событиях; • обеспечение целостности резервирования информации; • реализация политики информационной безопасности; • реализация политики аудита сетевых ресурсов; • обеспечение технической возможности сбора данных для анализа показателей использования и функционирования программно-технических средств компьютерной сети; • организация и использование библиотеки приобретенного и разработанного программного обеспечения; • организация ведения технической и отчетной документации;
Уровень 4	<ul style="list-style-type: none"> • обеспечение послеаварийного восстановления работоспособности программно-технических средств;
<i>Проектно-конструкторская деятельность</i>	
Уровень 3	<ul style="list-style-type: none"> • разработка предложений по модернизации сетевой инфраструктуры; • участие в планировании развития информационной инфраструктуры;
Уровень 4	<ul style="list-style-type: none"> • участие в разработке и реализации стратегии развития организации в области информационных технологий;
<i>Организационно-управленческая деятельность</i>	
Уровень 3	<ul style="list-style-type: none"> • контроль проведения инвентаризации;
Уровень 4	<ul style="list-style-type: none"> • организация обеспечения бесперебойного функционирования программно-технических средств; • контроль за соблюдением политики информационной безопасности; • обеспечение соблюдения эргонометрических требований и норм промышленной санитарии при организации рабочих мест технологического персонала и пользователей системы;
<i>Аналитическая деятельность</i>	
Уровень 3	<ul style="list-style-type: none"> • анализ возможностей сетевых ресурсов и режимов работы;

2.5. Соответствие отраслевым, государственным и международным нормативным документам

В Табл. 6 представлены соответствие отраслевым, государственным и международным нормативным документам: справочникам, рамкам компетенций и др. Соответствие целевым промышленным сертификациям представлено в разделе 1.5.

Табл. 6. Соответствие ТОП -программы нормативным документам

Нормативный документ	Код раздела, уровня	Наименование раздела, уровня
ОКВЭД	Раздел К	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг
	72	Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий
	72.1	Консультирование по аппаратным средствам вычислительной техники
	72.3	Обработка данных (в части предоставление услуг по обеспечению информационной безопасности вычислительных систем и сетей)
	72.5	Техническое обслуживание и ремонт офисных машин и вычислительной техники
	72.6	Прочая деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий
ОКЗ	213	Специалисты по компьютерам
	2139	Специалисты по компьютерам, не вошедшие в другие группы
ОКПДТР, ЕКС, ЕКСД	22864	Инженер-электроник
	26541	Специалист
	22467	Инженер-инспектор
	22524	Инженер по автоматизированным системам управления производством
	24579	Начальник комплекса
	24603	Начальник лаборатории
	24693	Начальник отдела
	24702	Начальник отдела (компьютерного обеспечения)
	24754	Начальник отделения
	25149	Начальник электронной вычислительной машины
	24951	Начальник смены
	25813	Преподаватель (в колледжах, вузах, системе повышения квалификации)
25814	Преподаватель в системе специального образования	
ПС в области ИТ «Специалист по системному администрированию» ¹⁰	1–5	Уровни 1-5 не имеют названий, но содержат перечень возможных профессий
	1	<ul style="list-style-type: none"> • Оператор • Техник
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Инженер • Техник
European e-Competence Framework	C. RUN	Уровни e1 – e4, Область RUN (Эксплуатация)
	C.1.	User Support (поддержка пользователей)
	C.2.	Change Support (поддержка изменений)
	C.3.	Service Delivery (предоставление сервисов)
	C.4.	Problem Management (управление проблемами)
НРК, EQF	3-8	Уровни 3-8

¹⁰ Различия в уровнях задач профессиональной деятельности, уровнях ПС и НРК связаны с несогласованностью соответствующих систем.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ТИПОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Компетенции выпускника ООП, формируемые в результате освоения ТОП-программы

В зависимости от состава компетенций ФГОС и основной образовательной программы (ООП), куда осуществляется встраивание ТОП-программы, указанные ниже компетенции могут быть отнесены к группе профессиональных (ПК) или дополнительных (ДК), а в отдельных случаях, общекультурных компетенций (ОК). Слушатель, успешно освоивший модули ТОП-программы, должен обладать ТОП-компетенциями (ТК), представленными в Табл.7.

Табл. 7. Ключевые компетенции ТОП-программы

Модули ТОП-программы*	Компетенции	Код
Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров	Способность осуществлять типовые операции по эксплуатации, сборке, настройке и диагностике персональных компьютеров, периферийных устройств и операционной системы.	ТК-1
Основы сетевых технологий: <ul style="list-style-type: none"> • Компьютерные сети для дома и малого офиса; • Компьютерные сети для среднего и малого бизнеса. 	Способность выполнять типовые задачи развертывания и технического сопровождения малой сети предприятия или ее фрагмента.	ТК-2
Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей: <ul style="list-style-type: none"> • Введение в маршрутизацию и коммутацию на предприятии; • Проектирование и поддержка компьютерных сетей. 	Способность выполнять типовые задачи проектирования, развертывания и технического сопровождения локальных и глобальных сетей в крупных предприятиях с использованием общепризнанных мировых стандартов и решений.	ТК-3

* Модули ТОП-программы соответствуют учебным курсам Сетевых академий Cisco: IT Essentials, CCNA Discovery 1-4.

3.2. Перечень общекультурных компетенций ФГОС, развитию которых способствует ТОП-программа

Ниже представлен перечень общекультурных компетенций из утвержденных Федеральных государственных образовательных стандартов, развитию которых способствует ТОП-программа:

- осознание (понимание) сущности и значения информации в развитии современного общества;
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;
- навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- способность сознавать опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;
- способность использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества.

3.3. Перечень профессиональных компетенций ФГОС, развитию которых способствует ТОП-программа

Ниже представлен перечень профессиональных компетенций из утвержденных Федеральных государственных образовательных стандартов, развитию которых способствует ТОП-программа¹¹:

¹¹ Формулировки компетенций взяты из утвержденных ФГОС, перечень которых представлен в разделе 3.4.

- владение методами и навыками использования и конфигурирования операционных систем, сетевых технологий и платформенных окружений;
- готовность к созданию условий для развития российской инфраструктуры связи, обеспечения ее интеграции с международными сетями связи; готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов;
- устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- навыки выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования;
- навыки использования операционных систем, сетевых технологий;
- навыки использования основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях;
- способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
- понимание концепций, базовых алгоритмов, принципов разработки и функционирования современных операционных систем;
- понимание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой;
- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем;
- способность анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности;
- способность оценивать и выбирать современные операционные среды и информационно-коммуникационные технологии для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания ИС;

- способность ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- способность эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы;
- способность применять в профессиональной деятельности сетевые технологии;
- способность реализации решений, направленных на поддержку социально значимых проектов, на повышение электронной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг;
- способность администрировать подсистемы информационной безопасности;
- способность выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию технических и программно-аппаратных средств защиты информации;
- способность осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи;
- способность осуществить приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами; умение организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение сооружений, средств и оборудования связи;
- способность принимать участие в эксплуатации подсистем управления информационной безопасностью предприятия;
- умение организовать доведение услуг до пользователей услугами связи; способность провести работы по управлению потоками трафика на сети;

- умение организовать и осуществить систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования;
- способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

3.4. Соответствие ТОП-программы компетенциям ФГОС

В Табл.8 представлено соответствие ТОП-программы компетенциям ФГОС, указаны коды компетенций соответствующих направлений ФГОС.

Табл. 8. Соответствие ТОП-программы компетенциям ФГОС

КОД	ФГОС	Коды
230100	«Информатика и вычислительная техника»	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-9, ПК-10, ПК-11
230700	«Прикладная информатика»	ОК-1, ОК-8, ОК-13, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-16, ПК-18
231000	«Программная инженерия»	ПК-1, ПК-9, ПК-15
010300	«Фундаментальная информатика и информационные технологии»	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ПК-1, ПК-20, ПК-23, ПК-24
010400	«Прикладная математика и информатика»	ОК-5, ОК-11, ОК-12, ПК-1, ПК-10, ПК-14
010500	«Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»	ОК-11, ОК-12, ПК-31, ПК-34, ПК-35
090900	«Информационная безопасность»	ПК-2, ПК-9, ПК-10, ПК-11
210700	«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»	ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12
220100	«Системный анализ и управление»	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-17,

3.5. Личностные качества ТОП-программы

ТОП-программа позволяет сформировать или развить ряд личностных качеств, необходимых для формирования компетенций специалистов по сетевым технологиям. При встраивании ТОП-программы указанные личные качества могут быть представлены в виде отдельных общекультурных или дополнительных компетенций.

Табл. 9. Личностные качества (компетенции), развиваемые ТОП-программой

Личные качества	Комментарий-обоснование
Внимание к деталям	Настройка сложного оборудования и программного обеспечения.
Гибкость	Большое количество лабораторных работ, виртуальные среды для моделирования и экспериментирования.
Самооценка	Наличие практических заданий с распространённым сетевым оборудованием, получение востребованных навыков, направленность обучения на престижные сертификации.
Логическое мышление	Анализ и оптимизация сетевых архитектур, диагностика и выявление ошибок в сетях передачи данных.
Внешняя осведомленность	Для выполнения лабораторных работ необходимо самостоятельно изучать дополнительные внешние источники информации.
Влияние/Переговоры	Имеется множество практических заданий для моделирования процессов взаимодействия с заказчиком.
Работа в команде (коммуникабельность)	Предусмотрены групповые лабораторные работы (домашние задания), требующие работу в команде.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В рамках *высшего профессионального образования* модули ТОП-программы рекомендуется встраивать в профессиональный или факультативный циклы ООП. Первый модуль может быть встроен в другие циклы, которые направлены на развитие базовой компьютерной компетентности.

В рамках программ *дополнительного профессионального образования*, построенных на базе федеральных государственных требований (ФГТ), встраивание может быть осуществлено в цикл общепрофессиональных, специальных или факультативных дисциплин.

Табл. 10. Знания, умения и навыки ТОП-программы

Модуль, Индикатор	Учебные разделы и результаты их освоения	Трудоемкость (ЗЕ)	Коды компетенций
М.1	Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров	2-4	ТК-1
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • общие сведения об индустрии информационных технологий; • структура, функциональные возможности и принципы работы ПК, его компонент; • передовые технологии аппаратного и программного обеспечения ПК; • цели профилактического обслуживания ПК; • виды, назначение и принципы работы ОС, периферийных и сетевых устройств (принтеров, сканеров, маршрутизаторов и др.); • архитектуры локальных компьютерных сетей, сетевые протоколы стека TCP/IP; • сведения о сборке и настройке компьютеров, установке ОС и программного обеспечения, об устранении неполадок в работе оборудования и программ; • основы информационной безопасности. 		
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять правила техники безопасности при сборке/разборке компьютеров и периферийных устройств; • обеспечивать защиту оборудования от повреждений, защиту данных от потери, окружающей среды от загрязнений; • выполнять пошаговую сборку настольного компьютера; • осуществлять настройку ПК, подбирать компоненты в соответствии с нуждами клиента, устранять неполадки; • устанавливать, настраивать и выполнять профилактическое обслуживание операционной системы, модернизировать ее компоненты в соответствии с нуждами клиента; • обнаруживать и устранять неполадки с помощью служебных и диагностических программ; • удалять, заменять компоненты принтера и сканера, выполнять профилактическое обслуживание и устранять неполадки; • устанавливать компьютерную сеть, модернизировать ее компоненты в соответствии с нуждами клиента, выполнять профилактическое обслуживание и устранять неполадки; • устанавливать и обновлять компоненты системы обеспечения безопасности в соответствии с нуждами клиента; • работать с переносными компьютерами и портативными устройствами, настраивать беспроводную связь. 		
Навыки	<ul style="list-style-type: none"> • выполнение сборки (установка блока питания, материнской платы, дисководов, адаптерных плат, ОЗУ, внутренних кабелей и т.д.) и загрузки компьютера; • установка и базовая настройка ОС Windows (создание учетных записей и проверка наличия обновлений, выполнение команд, установка стороннего программного обеспечения, создание точек восстановления); • расширенная установка и настройка ОС Windows (создание раздела в ОС, настройка параметров виртуальной памяти, установка дополнительного обозревателя, планирование задач с использованием графического интерфейса пользователя и командной строки, устранение проблем ОС); 		

Модуль, Индикатор	Учебные разделы и результаты их освоения	Трудоемкость (ЗЕ)	Коды компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> • установка, конфигурирование настроек и совместное использование многофункционального принтера/сканера, оптимизация вывода сканера, ремонт принтера; • установка и конфигурирование сетевых плат, тестирование беспроводной сетевой интерфейсной платы, устранение неисправности сети; • конфигурирование брандмауэра ОС Windows и устранение проблем безопасности. 		
М.2	Основы сетевых технологий	3-4	ТК-2
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • аппаратное обеспечение персонального компьютера; • операционные системы; • принципы связи и обмен данными в локальной проводной сети; • уровни доступа и распределения в сети Ethernet; • структура и принципы обмена данными между узлами в сети Интернет; • схема подключения к Интернету через поставщика услуг; • сетевые устройства в NOC; • виды, характеристики и маркировка сетевых кабелей и контактов; • сетевая адресация: IP-адреса и маски подсети, типы IP-адресов и методы их получения, динамическое получение адресов DHCP; • многоуровневая модель OSI и сетевые протоколы; • беспроводные технологии и локальные сети; • угрозы безопасности в локальной компьютерной сети: методы атак и политика безопасности, межсетевые экраны, вопросы безопасности, актуальные для провайдеров; • основные сетевые службы: архитектура клиент-сервер, IP-сервисы и принципы их работы, электронная почта, служба доменных имен (DNS); • архитектура и возможности системы Cisco IOS; • основные протоколы маршрутизации; • структура IP-адресация в LAN, NAT и PAT; • базовые настройки маршрутизатора ISR, настройка ISR в SDM, использование IOS CLI; • базовые настройки коммутатора Cisco 2960; • механизмы резервного копирования и аварийного восстановления в сети. 		
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять установку персонального компьютера, включая операционную систему, интерфейсные платы и периферийные устройства; • проектировать и устанавливать домашнюю сеть или сеть малого предприятия, подключать ее к Интернету; • выполнять проверку и устранять неполадки сети и подключения к Интернету; • обеспечивать общий доступ нескольких компьютеров к сетевым ресурсам (файлам, принтерам и др.); • выявлять и устранять угрозы безопасности домашней локальной компьютерной сети; • настраивать и проверять распространенные Интернет-приложения • настраивать базовые IP-сервисы при помощи графического интерфейса ОС; • устанавливать и настраивать устройства с системой Cisco IOS для подключения к Интернету и к серверам, а также выполнять поиск и устра- 		

Модуль, Индикатор	Учебные разделы и результаты их освоения	Трудоемкость (ЗЕ)	Коды компетенций
	<p>нение неполадок;</p> <ul style="list-style-type: none"> • проектировать базовую проводную инфраструктуру для поддержки сетевого трафика; • обеспечивать подключение к сети WAN с использованием сервисов телекоммуникационных компаний; • выполнять адекватные процедуры восстановления при авариях и осуществлять резервирование сервера; • контролировать производительность сети и выявлять сбои; • выявлять и устранять неполадки с использованием структурированной многоуровневой процедуры. 		
Навыки	<ul style="list-style-type: none"> • создания и настройки одноранговой сети, компьютерной сети с помощью маршрутизатора, беспроводной сети; • создания подсетей и настройки обмена данными; • установки и настройки сетевых устройств: сетевых плат, маршрутизаторов, коммутаторов и др.; • использования основных команд для проверки подключения к Интернету, отслеживания сетевых пакетов, параметров IP-адресации; • монтажа кабелей «витая пара» и подключение компьютера к сети; • настройки безопасности компьютерной сети; • поиска и устранения проблем в компьютерных сетях, их обслуживания; • отслеживания пакетов в сети и проектирования сетевых брандмауэров. 		
М.3	Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей	6	ТК-3
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • корпоративные сети: LAN, WAN и VLAN; • инфраструктура корпоративной сети; • адресация и коммутация в корпоративной сети; • маршрутизация в корпоративной сети (по протоколу состояния канала и на основе векторов расстояния, протоколы внутренней маршрутизации между шлюзами EIGRP и предпочтения кратчайшего пути OSPF); • структурированная методология и модель OSI; • основные концепции проектирования компьютерных сетей; • использование IP-адресации в проекте компьютерной сети. 		
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • описывать существующую компьютерную сеть, определять требования (влияние используемых приложений, требования пользователей, технические параметры и др.); • разрабатывать технические и коммерческие предложения по созданию и модернизации компьютерной сети для комплекса зданий; • проектировать простую компьютерную сеть с использованием технологий Cisco: разрабатывать схему IP-адресации, соответствующую требованиям локальной компьютерной сети; составлять список оборудования, соответствующего требованиям проекта локальной компьютерной сети; получать и обновлять программное обеспечение Cisco IOS для устройств Cisco. • создавать локальную сеть в соответствии с утвержденным проектом: настраивать коммутатор с поддержкой сетей VLAN и соединений между коммутаторами; настраивать протоколы маршрутизации устройств Cisco; создавать каналы в корпоративной сети WAN; настраивать фильтрацию трафика с использованием списков контроля доступа; внедрять 		

Модуль, Индикатор	Учебные разделы и результаты их освоения	Трудоемкость (ЗЕ)	Коды компетенций
	<p>списки доступа, позволяющие разрешать или отклонять трафик определенного типа;</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить испытания на прототипе сети WAN и устранять неполадки в корпоративных сетях. 		
Навыки	<ul style="list-style-type: none"> • настройки коммутации в корпоративной сети; • настройки адресации в сети на базе технологий VLSM, NAT и PAT; • настройки протоколов маршрутизации на базе протоколов RIPv2, EIGRP, OSPF; • создания и настройки каналов корпоративной сети на базе технологий PPP, PAP, CHAP и Frame Relay; • настройки механизмов фильтрации трафика на базе списков контроля доступа (ACL); • устранения проблем коммутации, связи, маршрутизации и конфигурации WAN; • фильтрации, контроля и обеспечения безопасности сетевого трафика; • мониторинга работы сети, обследования и модернизации сетевого оборудования; • определения влияния приложений на проект сети; • анализа, проектирования и настройки схем потоков трафика в компьютерной сети; • оценки качества и соответствия требованиям проекта сети; • анализа требований заказчика и проектирования компьютерной сети. 		
	Общая трудоемкость ТОП-программы		11-14

* Все навыки должны закрепляться в лабораторных работах и практических занятиях.

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ТОП-ПРОГРАММЫ

5.1. Общие требования к условиям реализации ТОП- программы

5.1.1. Образовательные учреждения самостоятельно встраивают, дополняют, модифицируют и утверждают конкретную реализацию ТОП-программы в основной или дополнительной образовательной программе с учетом направления подготовки, профиля и других особенностей.

ТОП-программа может регулярно обновляться разработчиками и пополняться новыми учебно-методическими ресурсами, а также рекомендациями и замечаниями учебно-методических и профессиональных объединений, общественными институтами и консорциумами. Образовательным учрежде-

ниям рекомендуется обновлять ТОП-программу с учетом соответствующих изменений не реже одного раза в год.

5.1.2. Реализация компетентного подхода ТОП-программы предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Рекомендуется в рамках учебных курсов предусмотреть встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, провести мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) образовательной программы для встраивания, особенностью контингента обучающихся и других факторов, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее **50 процентов** аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более **30 процентов** аудиторных занятий.

5.1.3. Конечные результаты обучения, сформулированные в учебной программе каждой дисциплины (модуля) ТОП-программы должны быть увязаны с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП.

Согласно требованиям многих ФГОС не рекомендуется общую трудоемкость дисциплин ТОП-программ делать менее двух зачетных единиц (за исключением, когда дисциплины изучаются по выбору обучающихся). По всем дисциплинам ТОП-программы рекомендуется выставлять оценки ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно") на основе экзаменов или балльно-рейтингового контроля.

5.1.4. Конкретная реализация ТОП-программы должна включать лабораторные практикумы и практические занятия по дисциплинам (модулям) в

объеме **не менее 80%** из перечисленных в примерных программах дисциплин.

При активном использовании дистанционных технологий допускается замена лабораторного практикума с реальным оборудованием на практикум в виртуальной среде, но в объеме **не более 50%**.

5.2. Права и обязанности студентов (слушателей) ТОП-программы

Обучающиеся ТОП-программы должны иметь следующие права и обязанности:

- должны быть зарегистрированы в программе Сетевых академий Cisco, иметь индивидуальные идентификаторы и пароли для доступа к электронным ресурсам учебно-методического комплекса ТОП-программы.
- не имеют право передавать свои индивидуальные идентификаторы и пароли другим лицам, распространять учебно-методические материалы ТОП-программы.
- имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей), самостоятельно изучать дополнительные разделы и учебно-методические материалы ТОП-программы, а также соответствующие ей ресурсы для студентов Сетевых академий Cisco;
- в случае успешной сдачи электронных тестов, практических заданий и других видов учебной нагрузки, определенных учебными программами имеют право получить официальные сертификаты Cisco о прохождении обучения в рамках Сетевой академии Cisco;
- при переводе из другого образовательного учреждения при наличии подтверждающих документов имеют право на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) ТОП-программы на основании аттестации;

- в случае наличия подтвержденной сертификации (CompTIA A+, CompTIA Network+, EUCIP Core, EUCIP IT Administrator, CCENT, CCNA) имеют право на перезачет соответствующих дисциплин (модулей) ТОП-программы, если иное не противоречит законодательству или уставу образовательного учреждения.
- обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ТОП-программой. Образовательное учреждение обязано ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями.

5.3. Кадровое обеспечение ТОП-программы

Реализация ТОП-программы должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, сертифицированными инструкторами или опытными специалистами ИТ-отрасли, которые прошли специализированное обучение и получили статус преподавателя Сетевой академии Cisco.

Преподаватели ТОП-программы должны быть зарегистрированы в программе Сетевых академий Cisco, иметь индивидуальные идентификаторы и пароли для доступа к электронным ресурсам учебно-методического комплекса ТОП-программы и другим материалам Сетевых академий Cisco.

5.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ТОП-программы

ТОП-программа обеспечена необходимыми учебно-методическими материалами по всем дисциплинам. Если при встраивании ТОП-программа дополнена или модифицирована, то она должны быть представлена в сети Интернет на официальном сайте образовательного учреждения.

Для самостоятельной подготовки студентов должен быть обеспечен доступ к системе Интернет, к ресурсам Сетевых академий Cisco, к электронным учебно-методическим комплексам по дисциплинам.

5.5. Материально-техническое обеспечение ТОП-программы

Учебное заведение, реализующее ТОП-программу, должно быть обеспечено необходимым аппаратно-программным и другим обеспечением, состав которого определяется в примерных программах реализуемых дисциплин (модулей).

Общими требованиями для всех модулей является то, что теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала.

Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащенной современным компьютером с подключенным к нему проектором, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Для обеспечения процесса обучения рекомендуется использовать помещение, рассчитанное на 12-15 студентов (слушателей) и соответствующее количество лабораторных компьютеров. Для выполнения некоторых практических заданий лабораторные компьютеры должны быть подключены к локальной сети.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ТОП-ПРОГРАММЫ

Образовательное учреждение, реализующее ТОП-программу, обязано обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

- соблюдения рекомендаций и требований ТОП-программы;
- использования рекомендуемых контрольных мероприятий на базе электронного тестирования и интерактивных учебных заданий;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;

- регулярного проведения анкетирования учащихся.

Оценка качества освоения ТОП-программы должна учитывать результаты выполнения домашних заданий и включать текущий, рубежный и итоговый контроли успеваемости,.

7. ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТОП-ПРОГРАММЫ

7.1. Примерный учебный план ТОП-программы, который включает перечень дисциплин, их трудоемкость и последовательность изучения. Для отдельных модулей возможны различные варианты по длительности освоения.

7.2. Примерные программы учебных дисциплин (модулей), которые детализируют содержание и требования.

7.3. Учебно-методические комплексы по дисциплинам, состав которых описывается в примерных программах дисциплин.

ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ТОП-программы «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование»

№ п/п	Наименование модулей и дисциплин	Коды формируемых компетенций	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам								
			Зачетные единицы	Академические часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр (3, 5)*	4-й семестр (4, 6)*	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма промежуточной аттестации
М.1	Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров	ТК-1	2-4	72-144									экзамен
М.1.1	Базовый вариант		2	72	X								зачет
М.1.2	Расширенный вариант		3-4	108-144	X								экзамен
М.2	Основы сетевых технологий	ТК-2	3-4	108-144									экзамен
М.2.1	Компьютерные сети для дома и малого офиса		1-2	36-72			X						РК
М.2.2	Компьютерные сети для среднего и малого бизнеса		2	72			X						РК
М.3	Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей	ТК-3	6	216									экзамен
М.3.1	Введение в маршрутизацию и коммутацию на предприятии		3	108				X					РК
М.3.2	Проектирование и поддержка компьютерных сетей		3	108				X					РК
Всего:			11-14	468-504									

* Учебные модули и дисциплины могут быть реализованы в других семестрах, однако рекомендуется сохранить указанную последовательность и не разделять их летними каникулами.

**ТОП-программа
«Основы информационно-коммуникационных технологий
и сетевое администрирование»**

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОСНОВЫ АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ**

Образовательные программы для встраивания

*Бакалавриат, Прикладной бакалавриат
программы дополнительного профессионального образования*

Форма обучения

Очная

Целевые профессиональные сертификации

CompTIA A+, EUCIP IT Administrator

Москва - 2012

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний о компонентах настольных и переносных компьютеров, навыков установки программного и аппаратного обеспечения, обновлений приложений и устранения неисправностей.

Задачами освоения дисциплины являются подготовка к работе на *начальных позициях в сфере информационных технологий* при различных условиях:

- внутри компании или на выезде при активном взаимодействии с клиентами;
- удаленной работы, в которой особое значение имеет взаимодействие с клиентами и их обучение, а также проблемы, связанные с операционными системами и технологиями передачи данных;
- работы, связанной главным образом с оборудованием и в меньшей степени требующей взаимодействия с клиентами.

По окончании курса студенты (слушатели) будут подготовлены к работе на следующих должностях: *ИТ-администратор, сотрудник службы удаленной техподдержки, работник технического обслуживания на выезде, инженер по обслуживанию ПК, оператор центра обработки звонков и др.*

Курс «Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров» предназначен для студентов (слушателей) высшей школы, технических колледжей и институтов.

Целевые сертификаты

Курс «Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров» позволяет подготовить студентов (слушателей) к экзаменам для получения международного сертификата «CompTIA A+» (<http://www.comptia.org>). Часть курса, посвященная основам (блок 1), позволяет подготовиться к экзамену «CompTIA A+ Essentials». Углубленная часть курса (блок 2) подготавливает слушателей к экзамену «CompTIA A+ Practical Application». Международные коды экзаменов - CompTIA 220-701 и 220-702 соответственно.

Курс также соответствует задачам первых трех модулей сертификации ИТ-администратора EUCIP (<http://www.eucip.org>):

- «Модуль 1. Аппаратное обеспечение ПК»,
- «Модуль 2. Операционные системы»,
- «Модуль 3. Локальные сети и сетевые службы».

2. Место дисциплины в образовательной программе

Данный курс является первым в ТОП-программе «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование» и приобретаемые в ходе его изучения компетенции необходимы для последующего изучения курсов:

- «Основы сетевых технологий»,
- «Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей».

Данный курс не требует специальных знаний, поэтому может быть встроен в основную или дополнительную образовательную программу на первых стадиях обучения студентов (слушателей) в рамках освоения базовой компьютерной грамотности, курсов информатики и информационных технологий.

3. Целевые компетенции дисциплины

На основе изучения материала данной дисциплины студенты должны сформировать или развить следующую компетенцию ТОП-программы «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование» (ТК-1):

«Способность осуществлять типовые операции по эксплуатации, сборке, настройке и диагностике персональных компьютеров, периферийных устройств и операционной системы».

Данный курс также способствует развитию компетенций, описанных в ТОП-программе в проекции для различных федеральных государственных образовательных стандартов ВПО.

Для полноценного развития указанной компетенции студенты (слушатели) должны приобрести набор знаний, умений, практических навыков и личных качеств, описанных ниже.

Знания:

- общие сведения об индустрии информационных технологий;
- структура, функциональные возможности и принципы работы ПК, его компонент;
- передовые технологии аппаратного и программного обеспечения ПК;
- цели профилактического обслуживания ПК;
- виды, назначение и принципы работы ОС, периферийных и сетевых устройств (принтеров, сканеров, маршрутизаторов и др.);
- архитектуры локальных компьютерных сетей, сетевые протоколы стека TCP/IP;
- сведения о сборке и настройке компьютеров, установке ОС и программного обеспечения, об устранении неполадок в работе оборудования и программ;
- основы информационной безопасности.

Умения:

- выполнять правила техники безопасности при сборке/разборке компьютеров и периферийных устройств;
- обеспечивать защиту оборудования от повреждений, защиту данных от потери, окружающей среды от загрязнений;
- выполнять пошаговую сборку настольного компьютера;
- осуществлять настройку ПК, подбирать компоненты в соответствии с нуждами клиента, устранять неполадки;
- устанавливать, настраивать и выполнять профилактическое обслуживание операционной системы, модернизировать ее компоненты в соответствии с нуждами клиента;
- обнаруживать и устранять неполадки с помощью служебных и диагностических программ;
- удалять, заменять компоненты принтера и сканера, выполнять профилактическое обслуживание и устранять неполадки;
- устанавливать компьютерную сеть, модернизировать ее компоненты в соответствии с нуждами клиента, выполнять профилактическое обслуживание и устранять неполадки;
- устанавливать и обновлять компоненты системы обеспечения безопасности в соответствии с нуждами клиента;
- работать с переносными компьютерами и портативными устройствами, настраивать беспроводную связь.

Навыки:

- выполнение сборки (установка блока питания, материнской платы, дисководов, адаптерных плат, ОЗУ, внутренних кабелей и т.д.) и загрузки компьютера;
- установка и базовая настройка ОС Windows (создание учетных записей и проверка наличия обновлений, выполнение команд, установка стороннего программного обеспечения, создание точек восстановления);

- расширенная установка и настройка ОС Windows (создание раздела в ОС, настройка параметров виртуальной памяти, установка дополнительного обозревателя, планирование задач с использованием графического интерфейса пользователя и командной строки, устранение проблем ОС);
- установка, конфигурирование настроек и совместное использование многофункционального принтера/сканера, оптимизация вывода сканера, ремонт принтера;
- установка и конфигурирование сетевых плат, тестирование беспроводной сетевой интерфейсной платы, устранение неисправности сети;
- конфигурирование брандмауэра ОС Windows и устранение проблем безопасности.

Личные качества	Комментарий-обоснование
Внимание к деталям	Настройка сложного оборудования и программного обеспечения
Гибкость	Большое количество лабораторных работ, виртуальные среды для моделирования и экспериментирования
Самооценка	Наличие практических заданий с распространённым сетевым оборудованием, получение востребованных навыков, направленность обучения на престижные сертификации
Логическое мышление	Анализ и оптимизация сетевых архитектур, диагностика и выявление ошибок в сетях передачи данных.
Внешняя осведомленность	Для выполнения лабораторных работ необходимо самостоятельно изучать дополнительные внешние источники информации

4. Формы контроля по дисциплине

В рамках дисциплины предусмотрены текущий, самостоятельный и итоговый виды контроля успеваемости и усвоения материалов.

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе проверки результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ, а также на основе интерактивных компьютерных тестов, которые содержат контрольные вопросы по каждой изучаемой теме и должны быть сданы студентами (слушателями) в ходе учебного периода.

Дополнительно для контроля усвоения *знаний и умений* предусмотрены два рубежных контроля (РК-1 и РК-2) в соответствии с тематическим планом, которые проводятся в форме компьютерного тестирования на сайте Cisco. К прохождению рубежных контролей допускаются только те студенты (слушатели), которые успешно сдали все промежуточные тесты и выполнили все задания.

Сдача компьютерных тестов в рамках рубежных контролей может осуществляться не более двух раз, и необходима для получения официальных сертификатов компании Cisco о прохождении обучения по программе «IT Essentials» Сетевых академий Cisco.

По итогам успешной сдачи тестов (более 80% правильных ответов) студенты (слушатели) могут дополнительно получить специальное письмо от Cisco, подтверждающее их большие успехи.

Самостоятельный контроль

Студенты (слушатели) имеют возможность при самостоятельном, в том числе и внеаудиторном, изучении интерактивного учебника отвечать на компьютерные тесты и контрольные вопросы, имеющиеся в каждой главе (теме) учебного пособия.

Большинство практических заданий, которые предназначены для самостоятельного выполнения, также содержат контрольные вопросы и упражнения, а виртуальная лабораторная работа для интерактивной сборки/разборки компьютера позволяет проконтролировать умения и навыки.

Итоговый контроль

Для проверки основных *навыков* проводится проверочная работа, которая состоит из девяти частей и включает задания по сборке компьютера, установке операционной системы, настройке сетевой платы, установке принтера, предоставлению доступа к файлам и принтеру, профилактическим работам.

Для проверки теоретических *знаний и умений* рекомендуется проводить экзамен в устной или письменной форме с использованием специально подготовленных экзаменационных билетов.

В составе учебно-методического обеспечения дисциплины имеются специальные средства для осуществления балльно-рейтингового контроля и расчета предварительных или итоговых оценок. По умолчанию информационная система, доступная для зарегистрированных преподавателей курса, учитывает результаты сдачи всех компьютерных тестов и итоговой проверочной работы. Преподаватель имеет возможность установить коэффициенты значимости для каждого вида учебной нагрузки, а также добавить новые характеристики (например, посещаемость лекций, активность на практических занятиях, качество выполнения лабораторных и практических занятий и др.).

5. Образовательные технологии

Для изучения дисциплины предлагается сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций с интерактивными семинарскими занятиями, компьютерными автоматизированными информационными технологиями при выполнении лабораторных работ и проведении контрольных мероприятий (экзаменов, зачетов, промежуточного тестирования).

Значительное внимание в курсе уделяется активным методам преподавания, которые подразумевают проведение деловых игр для моделирования поведения технического специалиста в реальных рабочих ситуациях, использование виртуальных компьютерных стендов и других современных учебно-методических средств.

6. Структура и содержание дисциплины

Учебный курс имеет модульную структуру и содержит материалы различной сложности. В зависимости от необходимой глубины освоения материалов, уровня подготовки студентов (слушателей), и их возможностей для дистанционного изучения длительность курса может варьироваться от 2 до 4 за-

четных единиц (72-144 часов). Ниже представлено несколько вариантов тематического плана курса.

6.1. Тематический план курса

Тематический план Блока 1.

№	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Контактные часы	Лекции	Практич. и лаб. работы	Самостоят. работа	Всего часов по теме
1.	Персональный компьютер	4	2	2	4	8
2.	Техника безопасности при работе и используемые инструменты	1	1	0	2	3
3.	Пошаговая сборка компьютера	5	1	4	2	7
4.	Основы профилактических работ и поиска неполадок	1	1	0	2	3
5.	Основные сведения об ОС	5	2	3	4	9
6.	Основные сведения о переносных устройствах	3	1	2	4	7
7.	Основные сведения о принтерах и сканерах	4	2	2	4	8
8.	Основные сведения о сети	6	4	2	5	11
9.	Основы инфобезопасности	3	2	1	4	7
10.	Навыки общения	2	1	1	3	5
	Подготовка к РК	1	1		2	3
	Рубежный контроль № 1	1		1	1	1
	Итого:	36 (1 ЗЕ)	18	18	36 (1 ЗЕ)	72 (2 ЗЕ)

Тематический план Блока 2.

№	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Контактные часы	Лекции	Практич. и лаб. работы	Самостоят. работа	Всего часов по теме
1.	Углубленное изучение персонального компьютера	4	1	3	4	8
2.	Углубленное изучение ОС	5	2	3	4	9
3.	Углубленное изучение переносных устройств	4	1	3	4	8
4.	Углубленное изучение принтеров и сканеров	4	1	3	4	8
5.	Углубленное изучение сетей	8	2	6	6	14
6.	Углубленное изучение информационной безопасности	5	2	3	4	9
7.	Подготовка к экзамену и РК-2	1	1	0	8	9
8.	Рубежный контроль № 2 (проверочная лабораторная работа и тестирование)	5	0	5	2	7
	Итого:	36 (1 ЗЕ)	10	26	36 (1 ЗЕ)	72 (2 ЗЕ)

Тематический план Блока 2. Ускоренный вариант.

№	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Контактные часы	Лекции	Практич. и лаб. работы	Самостоят. работа	Всего часов по теме
1.	Углубленное изучение персонального компьютера	2	0.5	1.5	2	4
2.	Углубленное изучение ОС	2	0.5	1.5	2	4
3.	Углубленное изучение переносных устройств	2	0.5	1.5	2	4
4.	Углубленное изучение принтеров и сканеров	2	0.5	1.5	2	4
5.	Углубленное изучение сетей	3	1	2	4	5
6.	Углубленное изучение информационной безопасности	2	1	1	2	4
7.	Подготовка к экзамену и РК-2	1	1	0	2	3
8.	Рубежный контроль № 2 (проверочная лабораторная работа и тестирование)	4	0	4	2	6
	Итого:	18 (0,5 ЗЕ)	5	13	18 (0,5 ЗЕ)	36 (1 ЗЕ)

6.2. Содержание курса

Содержание курса разбито на два блока.

Блок 1. «Базовые сведения об аппаратно-программном обеспечении персональных компьютеров»¹²

Тема 1.1. Сертификация в индустрии информационных технологий. Описание компьютерной системы. Названия, назначения и характеристики корпусов и источников питания, системных плат, процессоров, систем охлаждения, ПЗУ и ОЗУ, плат расширения, дисков хранения данных, портов и кабелей, устройств ввода и вывода. Системные ресурсы и их назначение. IRQ, адреса ввода/вывода и DMA.

Тема 1.2. Правила техники безопасности по защите оборудования, окружающей среды и потенциальные угрозы для пользователей и инженеров. Инструменты и программное обеспечение, используемое при работе с компонентами персонального компьютера. Правильное применение антистатического браслета и коврика, различных ручных инструментов и чистящих материалов.

¹² Темы блока 1 соответствуют главам 1-10 интерактивного учебника IT Essentials: PC Hardware and Software v 4.0 в рамках программы Сетевых академий Cisco.

Тема 1.3. Пошаговая сборка компьютера. Установка процессора, блока охлаждения/вентилятора, ОЗУ, системной платы, дисков, оптического привода, дисководов, плат расширения, сетевой платы, видеокарты. Подключение внутренних и внешних кабелей. Первая загрузка компьютера. Значение звуковых сигналов и настройка BIOS.

Тема 1.4. Основы профилактического обслуживания и устранения неполадок. Типовая процедура устранения неполадок: получение информации от клиента, проверка возможных очевидных проблем, попытка применить быстрые решения, получение необходимой информации из компьютера, оценка проблемы и применение решения, закрытие заказ-наряда.

Тема 1.5. Операционные системы. Назначение, основные характеристики и принципы работы современных ОС. Выбор ОС, приложений и сред в соответствии с нуждами клиента. Определение минимальных аппаратных требований и совместимости оборудования с ОС. Установка и настройка операционной системы, работа с графическим интерфейсом пользователя (Windows). Установка, использование и удаление приложений. Определение и применение распространенных методов профилактического обслуживания, устранение неполадок.

Тема 1.6. Переносные компьютеры и портативные устройства. Описание сфер применения и компонентов КПК и смартфонов. Сходство и различие компонентов настольного и переносного компьютера. Настройка параметров питания, безопасная установка и удаление компонентов, устранение неполадок. Описание различных стандартов мобильных телефонов. Определение распространенных методов профилактического обслуживания переносных компьютеров и портативных устройств.

Тема 1.7. Принтеры и сканеры. Лазерные, матричные, струйные, твердотельные и другие принтеры. Многофункциональные устройства. Планшетные, ручные и барабанные сканеры. Описание характеристик, возможностей, интерфейсов подключения. Процедуры установки, настройки и обслуживания. Установка и обновление драйверов устройств, аппаратно-программного обеспече-

ния и ОЗУ. Обеспечение общего доступа. Определение распространенных проблем и решений.

Тема 1.8. Компьютерные сети. Основные принципы и преимущества сетей. Классификация сетей. Сети LAN, WAN, WLAN. Одноранговые сети и топология клиент/сервер. Основополагающие концепции и технологии сетей: пропускная способность и передача данных, IP-адресация, DHCP, протоколы и приложения Интернета, ICMP. Физические компоненты сети: названия, назначение и характеристики сетевых устройств, распространенных типов сетевых кабелей. Топология и архитектура локальной сети. Стандарты проводной и беспроводной сети Ethernet. Модели данных OSI и TCP/IP. Настойка сетевой платы и модема. Названия, назначение и характеристики других технологий связи: телефонные технологии, коммуникация с использованием силовых линий, широкополосная связь, VoIP (IP-телефония). Определение и применение распространенных методов профилактического обслуживания сетей, устранение проблем в работе сети.

Тема 1.9. Информационная безопасность. Важность обеспечения безопасности. Основные угрозы: вирусы, черви и троянские программы, рекламное, шпионское и нежелательное ПО, DDoS-атаки, спам и всплывающие окна, социальная инженерия, атаки с использованием протоколов TCP/IP. Разборка и утилизация оборудования. Необходимые компоненты базовой локальной политики безопасности, задачи по защите оборудования, способы защиты данных и методы обеспечения безопасности в беспроводных сетях. Распространенные профилактические меры по обеспечению безопасности.

Тема 1.10. Навыки общения с пользователями. Взаимосвязь между навыками общения и устранением проблем. Определение проблем с компьютером клиента. Профессиональное поведение в общении с клиентом. Направление клиента на проблему в ходе разговора. Сетевой этикет. Методы управления временем и стрессовыми ситуациями. Соглашения об уровне обслуживания (SLA). Следование бизнес-правилам. Этические и юридические аспекты работы

с компьютерными технологиями. Работа центра обработки звонков и обязанности инженера. Центр обработки звонков.

Блок 2. «Углубленное изучение аппаратно-программного обеспечения персональных компьютеров»¹³

Тема 2.1. Персональные компьютеры. Обзор работ инженера на выезде, удаленной работы и работы на складе. Потенциальные угрозы безопасности и применение техники безопасности при работе с компьютерными компонентами. Ситуации, вызывающие необходимость замены компонентов компьютера. Выбор, модернизация и настройка корпуса и источника питания, системной платы, процессора и системы охлаждения, ОЗУ и плат расширения. Выбор устройств хранения данных и жестких дисков, устройств ввода и вывода. Модернизация и настройка компонентов и периферийных устройств персонального компьютера. Устранение неполадок в работе компонентов и периферийных устройств компьютера.

Тема 2.2. Операционные системы. Выбор операционной системы в соответствии с нуждами клиента. Установка, настройка и оптимизация операционной системы. Сходство и различия установки по умолчанию и настраиваемой установки. Установка ОС Windows с использованием настраиваемых параметров. Процедуры и инструменты оптимизации производительности ОС, браузеров, почтовых программ. Настройка разрешения экрана и обновление драйвера видеокарты. Установка второй операционной системы. Обновление ОС: назначение автоматизированного выполнения задач и обновлений, установка точек восстановления. Устранение неполадок в работе операционной системы.

Тема 2.3. Переносные компьютеры и портативные устройства. Методы беспроводной связи для переносных компьютеров и портативных устройств. Технологии Bluetooth, ИК-интерфейса, сотовых сетей, Wi-Fi, спутниковой связи. Ремонт переносных компьютеров и портативных устройств. Выбор аккумуля-

¹³ Темы блока 2 соответствуют главам 11-16 интерактивного учебника IT Essentials: PC Hardware and Software v 4.0 в рамках программы Сетевых академий Cisco.

ляторов, стыковочного узла или репликатора портов, устройств хранения данных, дополнительной памяти. Процедуры профилактического обслуживания переносных компьютеров. Управление системами версий данных на переносных и настольных компьютерах. Устранение неполадок.

Тема 2.4. Принтеры и сканеры. Потенциальные угрозы безопасности и процедуры обеспечения безопасности, связанные с принтерами и сканерами. Установка и настройка локального принтера или сканера. Подключение устройства к локальному порту. Методы обеспечения общего доступа к принтеру или сканеру по сети. Типы серверов печати. Установка программного обеспечения и драйвера сетевого принтера на компьютер. Модернизация и настройка принтеров и сканеров. Оптимизация работы сканера. Методы очистки, проверка объема картриджа и тонеров, устранение неполадок.

Тема 2.5. Компьютерные сети. Потенциальные угрозы безопасности и применение техники безопасности при работе с сетями. Безопасность оптоволоконных сетей. Кабели, инструменты для резки кабелей и связанные с ними меры предосторожности. Проектирование сети в соответствии с нуждами клиента: определение топологии, выбор протокола и сетевых приложений. Выбор типов кабелей, типа подключения к Интернету, сетевых плат и устройств. Реализация спроектированной сети клиента. Установка и тестирование сети клиента. Настройка сетевых и Интернет-ресурсов сети клиента. Модернизация сети клиента. Установка и настройка беспроводной сетевой платы и маршрутизаторов. Устранение неполадок в работе сети.

Тема 2.6. Безопасность. Определение требований к безопасности в соответствии с нуждами клиента. Определение локальной политики безопасности, условий использования аппаратного и программного обеспечения безопасности. Сравнение различных методов обеспечения безопасности, устройств контроля доступа, типов брандмауэров. Установка политики безопасности клиента: настройка параметров системы обеспечения безопасности, различных типов брандмауэров, система защиты от вредоносного ПО. Профилактическое обслуживание системы обеспечения безопасности: настройка обновлений ОС, управ-

ление учетными записями, процедуры резервирования данных, доступ к резервным копиям и обеспечение безопасности физических носителей резервных копий. Устранение проблем в обеспечении безопасности.

6.3. Практикум

В рамках курса предусмотрены три основных вида практикума:

- *Письменные и интерактивные упражнения*, которые привязаны к отдельным темам курса, встроены в электронный учебник.
- *Лабораторные работы с реальным оборудованием*, которые проводятся в специально оборудованном и настроенном классе (аудитории).

6.3.1. Письменные и интерактивные упражнения

№	Название практического занятия	Тема
1.	Изучение списка вакансий ИКТ-специалистов	1.1
2.	Изучение компонентов компьютера	1.1
3.	Диагностическое ПО	1.2
4.	Сертификации и вакансии по сетевым операционным системам	1.5
5.	Обновление аппаратного обеспечения компьютера	1.5
6.	Вопросы по файловым системам NTFS и FAT32	1.5
7.	Изучение портативных компьютеров, смартфонов и КПК	1.6
8.	Вопросы по док-станциям	1.6
9.	Вопросы по истории развития портативных компьютеров	1.6
10.	Соответствие стандартам ACPI	1.6
11.	Изучение проблем портативных компьютеров	1.6
12.	Определение классов IP-адресов	1.8
13.	Поиск драйверов сетевых интерфейсных плат в Интернете	1.8
14.	Вопросы по широкополосной связи	1.8
15.	Диагностика неисправностей сети	1.8
16.	Атаки на системы безопасности	1.9
17.	Стороннее антивирусное программное обеспечение	1.9
18.	Обновления операционной системы	1.9
19.	Сбор информации у клиента	1.9
20.	Ресурсы технических специалистов	1.10
21.	Поиск вакансий	2.1
22.	Изучение компонентов компьютера	2.1
23.	Изучение работы ремонтных центров: замена аккумуляторов портативных компьютеров, подключение к док-станции, изучение DVD-дисководов, ОЗУ	2.3

	портативных компьютеров, проверка сведений заказа на выполнение работ.	
24.	Поиск заданий для сертифицированного инженера по обслуживанию принтеров	2.4
25.	Протоколы и типы подключения поставщика услуг Интернета	2.5
26.	Вопросы политики безопасности	2.6
27.	Изучение межсетевых экранов	2.6

6.3.2. Лабораторные работы с реальным оборудованием

№	Название лабораторной работы	Тема
1.	Разборка компьютера.	1.2
2.	Сборка (установка блока питания, материнской платы, дисководов, адаптерных плат, внутренних кабелей) и загрузка компьютера.	1.3
3.	Установка и базовая настройка ОС Windows (создание учетных записей и проверка наличия обновлений, выполнение команд, установка стороннего программного обеспечения, создание точек восстановления).	1.5
4.	Установка и настройка многофункционального устройства.	1.7
5.	Конфигурирование сетевой интерфейсной платы Ethernet для использования протокола DHCP.	1.8
6.	Установка сетевой интерфейсной платы и дополнительного ОЗУ.	2.1
7.	Базовые настройки для загрузки компьютера (поиск файла BIOS, установка, конфигурирование и определение разделов второго жесткого диска, устранение проблемы загрузки).	2.1
8.	Расширенная установка и настройка ОС Windows (создание раздела в ОС, настройка параметров виртуальной памяти, установка дополнительного обозревателя, планирование задач с использованием графического интерфейса пользователя и командной строки, устранение проблем ОС).	2.2
9.	Установка и совместное использование многофункционального принтера/сканера.	2.4
10.	Оптимизация работы сканера и ремонт принтера.	2.4
11.	Конфигурирование настроек обозревателя.	2.5
12.	Совместное использование папки, принтера и настройка разрешений.	2.5
13.	Установка, конфигурирование и тестирование беспроводной сетевой интерфейсной платы.	2.5
14.	Устранение неисправностей сети.	2.5
15.	Конфигурирование брандмауэра ОС Windows и устранение проблем безопасности.	2.6

7. Учебно-методические материалы по дисциплине

Учебная дисциплина обеспечена электронным учебно-методическим комплексом, который доступен в полном объеме зарегистрированному инструктору Сетевой академии Cisco и включает следующие компоненты:

- для студентов:

- интерактивный учебник по всем темам курса;
- виртуальные лабораторные стенды;
- интерактивные тесты;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;
- *для преподавателя:*
 - руководство для преподавателя, включающее методические указания по организации учебного процесса;
 - слайд-лекции по всем разделам курса;
 - подробный учебно-тематический план с указанием рекомендаций по выполнению практических занятий и лабораторных работ;
 - общее описание курса для размещения на сайте образовательного учреждения;
 - регулярные обновления учебных курсов, связанные с появлением новых технологий и развитием систем сертификаций (на английском языке);
 - таблицы соответствия содержания курсов ИКТ-сертификациям (на английском языке)⁴
 - дополнительные материалы.

Помимо основных материалов по курсу всем преподавателям доступны многочисленные ресурсы, представленные в форуме преподавателей Сетевых академий Cisco, на специализированных порталах сообществ инструкторов.

7.1. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы

Основная литература

- Электронный учебно-методический комплекс «*Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров*» содержит все необходимые материалы для изучения.

Дополнительная литература

- Танненбаум Э. Архитектура компьютера. 5-е издание. - Спб.: Издательство "Питер", 2011 – 848 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Организация лабораторных работ

Теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащена современным компьютером, проектором и настенным экраном или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Для обеспечения процесса обучения рекомендуется использовать помещение, рассчитанное на 12-15 слушателей и соответствующее количество лабораторных компьютеров. Минимально допустимое количество компьютеров для выполнения практических заданий — один компьютер на двух слушателей. Для выполнения некоторых практических заданий лабораторные компьютеры должны быть подключены к локальной сети.

Компьютеры слушателей обычно находятся в различных состояниях сборки и ремонта, неподходящих для просмотра учебных материалов.

8.2. Системные требования к лабораторным компьютерам

Для выполнения практических лабораторных занятий курса требуются компьютеры и периферийное оборудование в приведенной ниже конфигурации.

- корпус PC Tower с источником питания 300 Вт;
- системная плата с поддержкой PCI, PCIe или AGP;

- процессор Intel Pentium/Celeron, AMD K6/Athlon/Duron или совместимый, с тактовой частотой 300 МГц или выше (рекомендуется);
- вентилятор и блок охлаждения;
- два модуля памяти по 128 Мб (минимум) или два модуля по 256 Мб (рекомендуется). При выполнении некоторых практических заданий один из модулей памяти может быть удален, а также может понадобиться моделирование испорченного модуля для изучения процесса устранения неполадок;
- минимальный объем памяти, необходимый для работы системы Microsoft Windows (128+ Мб);
- жесткий диск объемом 15 Гб (минимум); 20 Гб (рекомендуется);
- система должна поддерживать полную установку ОС Windows и два раздела по 5 Гб каждый;
- привод компакт-дисков (минимум) или 24x-скоростной CD/DVD-ROM (рекомендуется);
- сетевая плата Ethernet;
- плата видеоадаптера PCI, PCIe (рекомендуется) или AGP;
- кабели для подключения жесткого диска, привода компакт-дисков и дисководов;
- мышь;
- клавиатура;
- монитор с поддержкой разрешения Super VGA (800 x 600) и выше.

8.3. Требования к программному обеспечению для выполнения лабораторных работ

Для изучения курса «Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров» необходимо наличие операционных систем Microsoft Windows XP, Vista или Windows 7¹⁴.

¹⁴ Компания Microsoft предлагает программное обеспечение для академических учебных заведений по сниженной цене. Одной из таких программ является «MSDN Academic Alliance», информация о которой находится на веб-сайте по адресу <http://msdn.microsoft.com/academic>.

8.4. Набор инструментов для выполнения лабораторных работ

Набор должен содержать следующие инструменты:

- крестовая отвертка;
- отвертка с плоским наконечником;
- шестигранные ключи различного размера;
- пинцет или тонконосы;
- браслет с проводником заземления для защиты от электростатического разряда;
- коврик с проводником заземления для защиты от электростатического разряда;
- защитные очки;
- не оставляющая ворса ткань;
- средство для очистки контактов;
- фонарик;
- теплопроводящая паста;
- универсальный измерительный прибор (дополнительно);
- баллон со сжатым воздухом (дополнительно, с учетом особенностей правил техники безопасности в аудиториях).

8.5. Дополнительные требования к ресурсам

Рекомендуется:

- выделенное подключение к Интернету для каждого студента, необходимое для контроля за выполнением поиска в Интернете и загрузки драйверов;
- одно многофункциональное устройство принтер/сканер/копир на два лабораторных компьютера;
- один беспроводной маршрутизатор/коммутатор Linksys или эквивалентное устройство на два лабораторных компьютера; предпочтительно использование модели Linksys WRT 300N;
- беспроводной PCI-адаптер (совместимый с указанным маршрутизатором/коммуникатором) для каждого компьютера.

Минимально:

- один компьютер с подключением к Интернету для выполнения поиска и загрузки драйверов (это может быть компьютер преподавателя);
- одно многофункциональное устройство на класс;
- один беспроводной маршрутизатор/коммуникатор Linksys или эквивалентный на класс (предпочтительно использование модели Linksys WRT 300N);
- два беспроводных PCI-адаптера (совместимых с указанным маршрутизатором/коммуникатором) на класс.

8.6. Минимальные требования, необходимые для просмотра учебных материалов

Для просмотра учебных материалов необходимо предоставить каждому слушателю по компьютеру. Рекомендуемый размер класса — 15-20 слушателей. Компьютер для просмотра учебных материалов должен поддерживать Internet Explorer 6.0 и выше и Flash Player v8.x и выше.

Примечание. Учебные материалы содержат виртуальные средства обучения — «Виртуальный ноутбук» и «Виртуальный ПК». Для работы с виртуальными средствами компьютеры должны быть укомплектованы 512 Мб памяти и ОС Windows.

8.7. Сохранность авторских прав

Для обеспечения сохранности данных, являющихся собственностью Cisco, учебные материалы для преподавателей, программное обеспечение и другие материалы (на которые наложены ограничения по свободному распространению в рамках договора между образовательным учреждением и Cisco) должны быть размещены на локальном веб-сервере, доступ к которому есть только внутри учебного класса. Зарегистрированные преподавателем студенты Сетевой академии Cisco также могут получать доступ ко всем учебным материалам онлайн.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Образовательные программы для встраивания
Бакалавриат, Прикладной бакалавриат, Магистратура,
Программы дополнительного профессионального образования

Форма обучения
Очная

Целевые профессиональные сертификации
CompTIA Network+, CCENT, CCNA

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний о сетевых технологиях и навыков, которые можно применить в начале работы в качестве специалиста по сетям.

По окончании курса студенты (слушатели) будут подготовлены к работе на следующих должностях: *установщик домашних сетей начального уровня, сетевой техник, ассистент администратора сети, компьютерный техник, монтажник кабелей, специалист службы технической поддержки и др.*

Курс «Основы сетевых технологий» предназначен для студентов (слушателей) высшей школы, технических колледжей и институтов.

Целевые сертификаты

Курс «Основы сетевых технологий» позволяет подготовить студентов (слушателей) к экзаменам для получения международной индустриальной сертификации CCENT (сертифицированный компанией Cisco сетевой техник начального уровня). Она подтверждает наличие практических навыков, необходимых для работы на базовых должностях в области ИКТ, пригодность и компетентность специалиста при работе в среде, где используются сетевые устройства и программное обеспечение Cisco.

Сертификация CCENT – это первый шаг к получению признанного в отрасли сертификата специалиста по сетям Cisco CCNA, к получению которого готовит ТОП-программа.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Данный курс является вторым в ТОП-программе «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование». Приобретаемые в ходе его изучения компетенции необходимы для последующего изуче-

ния курса «Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей».

От студентов (слушателей), приступающих к изучению курса, требуется предварительное изучение курса «Основы аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров» или демонстрация соответствующих ему компетенций.

3. Целевые компетенции дисциплины

На основе изучения материала данной дисциплины студенты должны сформировать или развить следующую компетенцию ТОП-программы «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование» (ТК-2):

«Способность выполнять типовые задачи развертывания и технического сопровождения малой сети предприятия или ее фрагмента».

Данный курс также способствует развитию компетенций, описанных в ТОП-программе в проекции для различных федеральных государственных образовательных стандартов ВПО.

Для полноценного развития указанной компетенции студенты (слушатели) должны приобрести набор знаний, умений, практических навыков и личных качеств, описанных ниже.

Знания:

- аппаратное обеспечение персонального компьютера;
- операционные системы;
- принципы связи и обмен данными в локальной проводной сети;
- уровни доступа и распределения в сети Ethernet;
- структура и принципы обмена данными между узлами в сети Интернет;
- схема подключения к Интернету через поставщика услуг;
- сетевые устройства в НОС;

- виды, характеристики и маркировка сетевых кабелей и контактов;
- сетевая адресация: IP-адреса и маски подсети, типы IP-адресов и методы их получения, динамическое получение адресов DHCP;
- многоуровневая модель OSI и сетевые протоколы;
- беспроводные технологии и локальные сети;
- угрозы безопасности в локальной компьютерной сети: методы атак и политика безопасности, межсетевые экраны, вопросы безопасности, актуальные для провайдеров;
- основные сетевые службы: архитектура клиент-сервер, IP-сервисы и принципы их работы, электронная почта, служба доменных имен (DNS);
- архитектура и возможности системы Cisco IOS;
- основные протоколы маршрутизации;
- структура IP-адресация в LAN, NAT и PAT;
- базовые настройки маршрутизатора ISR, настройка ISR в SDM, использование IOS CLI;
- базовые настройки коммутатора Cisco 2960;
- механизмы резервного копирования и аварийного восстановления в сети.

Умения:

- выполнять установку персонального компьютера, включая операционную систему, интерфейсные платы и периферийные устройства;
- проектировать и устанавливать домашнюю сеть или сеть малого предприятия, подключать ее к Интернету;
- выполнять проверку и устранять неполадки сети и подключения к Интернету;
- обеспечивать общий доступ нескольких компьютеров к сетевым ресурсам (файлам, принтерам и др.);

- выявлять и устранять угрозы безопасности домашней локальной компьютерной сети;
- настраивать и проверять распространенные Интернет-приложения
- настраивать базовые IP-сервисы при помощи графического интерфейса ОС;
- устанавливать и настраивать устройства с системой Cisco IOS для подключения к Интернету и к серверам, а также выполнять поиск и устранение неполадок;
- проектировать базовую проводную инфраструктуру для поддержки сетевого трафика;
- обеспечивать подключение к сети WAN с использованием сервисов телекоммуникационных компаний;
- выполнять адекватные процедуры восстановления при авариях и осуществлять резервирование сервера;
- контролировать производительность сети и выявлять сбои;
- выявлять и устранять неполадки с использованием структурированной многоуровневой процедуры.

Навыки:

- создания и настройки одноранговой сети, компьютерной сети с помощью маршрутизатора, беспроводной сети;
- создания подсетей и настройки обмена данными;
- установки и настройки сетевых устройств: сетевых плат, маршрутизаторов, коммутаторов и др.;
- использования основных команд для проверки подключения к Интернету, отслеживания сетевых пакетов, параметров IP-адресации;
- монтажа кабелей "витая пара" и подключение компьютера к сети;
- настройки безопасности компьютерной сети;
- поиска и устранения проблем в компьютерных сетях, их обслуживания;

- отслеживания пакетов в сети и проектирования сетевых брандмауэров.

Личные качества	Комментарий-обоснование
Внимание к деталям	Настройка сложного оборудования и программного обеспечения
Гибкость	Большое количество лабораторных работ, виртуальные среды для моделирования и экспериментирования
Самооценка	Наличие практических заданий с распространённым сетевым оборудованием, получение востребованных навыков, направленность обучения на престижные сертификации
Логическое мышление	Анализ и оптимизация сетевых архитектур, диагностика и выявление ошибок в сетях передачи данных.
Внешняя осведомленность	Для выполнения лабораторных работ необходимо самостоятельно изучать дополнительные внешние источники информации

4. Формы контроля по курсу

В рамках дисциплины предусмотрены текущий, самостоятельный и итоговый виды контроля успеваемости и усвоения материалов.

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе проверки результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ, а также на основе интерактивных компьютерных тестов, которые содержат контрольные вопросы по каждой изучаемой теме и должны быть сданы студентами (слушателями) в ходе учебного периода.

Рубежный контроль

Для оценки качества усвоения *знаний и умений* предусмотрены два рубежных контроля (РК-1 и РК-2) в соответствии с тематическим планом, которые проводятся в форме компьютерного тестирования на сайте Cisco и выполнения комплексных лабораторных работ на реальном оборудовании. К прохождению рубежных контролей допускаются только те студенты (слушатели), которые успешно сдали все промежуточные тесты и выполнили все текущие задания. Для подготовки к рубежным контролям предусмотрены домашние задания¹⁵.

¹⁵ Домашние задания при увеличении объема дисциплины могут быть расширены до курсовых работ.

№	Домашнее задание	Лабораторная работа	Тестирование
PK1	Тренировочное финальное тестирование (Practice Final Exam)	Комплексная лабораторная работа SBA (Skills Based Assessment). <i>Выполняется на реальном оборудовании.</i>	Финальное тестирование. <i>Выполняется в классе под контролем преподавателя.</i>
PK2	Комплексная лабораторная работа с автоматической оценкой результатов PT SBA (Packet Tracer Skills Based Assessment), <i>Выполняется самостоятельно в среде Packet Tracer</i>	Комплексная лабораторная работа SBA (Skills Based Assessment). <i>Выполняется на реальном оборудовании.</i>	Финальное тестирование. <i>Выполняется в классе под контролем преподавателя.</i>
	Тренировочное финальное тестирование (Practice Final Exam)		
	Тренировочные сертификационные экзамены CCENT (Practice CCENT Certification Exam 1,2) <i>Выполняются самостоятельно в двух вариантах.</i>		

Сдача компьютерных тестов в рамках рубежных контролей может осуществляться не более двух раз, и необходима для получения официальных сертификатов компании Cisco о прохождении обучения по программе «CCNA Discovery» Сетевых академий Cisco. По итогам успешной сдачи тестов (более 80% правильных ответов) студенты (слушатели) могут дополнительно получить специальное поздравительное письмо от Cisco, подтверждающее их большие успехи.

Самостоятельный контроль

Студенты (слушатели) имеют возможность при самостоятельном, в том числе и внеаудиторном, изучении интерактивного учебника отвечать на компьютерные тесты и контрольные вопросы, имеющиеся в каждой главе (теме) учебного пособия.

Большинство практических заданий, которые предназначены для самостоятельного выполнения, также содержат контрольные вопросы и упражнения, а виртуальные лабораторные работы в специализированной компьютерной среде для проектирования, моделирования работы и анализа компьютерных сетей Packet Tracer позволяют проконтролировать умения и навыки.

Итоговый контроль

Проверка практических навыков, теоретических знаний и умений должна осуществляться по результатам текущего и рубежного контроля¹⁶. В составе учебно-методического обеспечения дисциплины имеются специальные средства для осуществления балльно-рейтингового контроля и расчета предварительных или итоговых оценок.

По умолчанию информационная система, доступная для зарегистрированных преподавателей курса, учитывает результаты сдачи всех компьютерных тестов и итоговой проверочной работы. Преподаватель имеет возможность установить коэффициенты значимости для каждого вида учебной нагрузки, а также добавить новые характеристики (например, посещаемость лекций, активность на практических занятиях, качество выполнения лабораторных и практических занятий и др.).

5. Образовательные технологии

Для изучения дисциплины предлагается сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций с интерактивными семинарскими занятиями, компьютерными автоматизированными информационными технологиями при выполнении лабораторных работ и проведении контрольных мероприятий (экзаменов, зачетов, промежуточного тестирования).

Значительное внимание в курсе уделяется активным методам преподавания, которые подразумевают проведение деловых игр для моделирования поведения технического специалиста в реальных рабочих ситуациях, использование виртуальных компьютерных стендов, мультимедийных игр и других современных учебно-методических средств.

6. Структура и содержание дисциплины

Учебный курс имеет модульную структуру и содержит материалы различной сложности. В зависимости от необходимой глубины освоения материа-

¹⁶ При необходимости можно проводить дополнительный экзамен в устной или письменной форме с использованием специально подготовленных экзаменационных билетов.

лов, уровня подготовки студентов (слушателей), и их возможностей для дистанционного изучения длительность курса может варьироваться от 3 до 4 зачетных единиц (108-144 часов). Ниже представлен один из вариантов тематического плана курса.

6.1. Тематический план курса

№	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Контактные часы	Лекции	Практич. и лаб. работы	Самостоят. работа	Всего часов
	Блок 1. «Компьютерные сети для дома и малого офиса»	38	11	27	34	72 (2 ЗЕ)
1.	Аппаратное обеспечение для персонального компьютера	3	1	2	2	5
2.	Операционные системы	3	1	2	2	5
3.	Подключение к сети	4	1	3	4	8
4.	Подключение к Интернету через поставщика услуг	3	1	2	4	7
5.	Сетевая адресация	3	1	2	2	5
6.	Сетевые службы	4	1	3	4	8
7.	Беспроводные технологии	4	1	3	4	8
8.	Основы сетевой безопасности	4	1	3	4	8
9.	Устранение проблем с сетями	4	1	3	4	8
	Домашнее задание (подготовка к РК)	0	0	0	4	4
	Рубежный контроль №1	6	2*	4**	0	6
	Блок 2. «Компьютерные сети для среднего и малого бизнеса»	45	11	34	27	72 (2 ЗЕ)
1.	Интернет и возможности его использования	2	1	1	2	4
2.	Служба технической поддержки	1	1	0	2	3
3.	Планирование обновления сети	3	1	2	2	5
4.	Планирование структуры адресации	4	1	3	2	6
5.	Настройка сетевых устройств	9	1	8	2	11
6.	Маршрутизация	5	1	4	2	7
7.	Службы поставщиков услуг Интернета	3	1	2	2	5
8.	Обязанности поставщиков услуг Интернета	5	1	4	2	7
9.	Поиск и устранение неисправностей в сети	7	1	6	2	9
	Домашнее задание (подготовка к РК)	0	0	0	9	9
	Рубежный контроль №2	6	2*	4**	0	6
	Итого:	83	22	61	61	144 (4 ЗЕ)

* компьютерное тестирование, ** выполнение комплексной лабораторной работы.

6.2. Содержание курса

Блок 1. «Компьютерные сети для дома и малого офиса»¹⁷

Тема 1.1. Аппаратное обеспечение персонального компьютера. Персональные компьютеры и приложения. Двоичное представление данных. Компоненты компьютера и периферийные устройства.

Тема 1.2. Операционные системы. Выбор, установка и обслуживание операционной системы.

Тема 1.3. Подключение к сети. Принципы связи и обмен данными в локальной проводной сети. Создание уровня доступа и распределения в сети Ethernet. Планирование структуры локальной сети и подключение устройств.

Тема 1.4. Подключение к Интернету через поставщика услуг. Сетевые устройства в NOC. Кабели и контакты. Прокладка кабелей "витая пара".

Тема 1.5. Сетевая адресация. IP-адреса и маски подсети. Типы IP-адресов. Получение IP-адресов и управление ими.

Тема 1.6. Сетевые службы. Взаимодействие клиентов и серверов. Прикладные протоколы и сервисы. Многоуровневая модель и протоколы.

Тема 1.7. Беспроводные технологии. Беспроводные локальные сети. Обеспечение безопасности беспроводной локальной сети. Настройка интегрированной точки доступа и беспроводного клиента.

Тема 1.8. Основы безопасности. Сетевые угрозы. Методы атак. Политика безопасности. Использование межсетевых экранов.

Тема 1.9. Устранение проблем с сетями. Общие проблемы, процесс и задачи устранения проблем. Устранение неполадок и справочная служба.

¹⁷ Темы блока 1 соответствуют главам 1-9 интерактивного учебника CCNA Discovery “Сети для Домашних Пользователей и Малых Предприятий” v 4.0 в рамках программы Сетевых академий Cisco.

Блок 2. «Компьютерные сети для среднего и малого бизнеса»¹⁸

Тема 2.1. Интернет и возможности его использования. Поставщики услуг Интернета (ISP). Связь с поставщиком интернет-услуг.

Тема 2.2. Служба технической поддержки. Модель OSI. Устранение неполадок на уровне поставщика интернет-услуг.

Тема 2.3. Планирование обновления сети. Общие проблемы и планирование обновления сети. Приобретение и обслуживание оборудования.

Тема 2.4. Планирование структуры адресации. IP-адресация в LAN. NAT и PAT.

Тема 2.5. Настройка сетевых устройств. Первоначальная настройка маршрутизатора ISR. Настройка ISR в SDM. Настройка маршрутизатора с использованием IOS CLI. Первоначальная конфигурация коммутатора Cisco 2960. Подключение клиентских устройств к сети поставщика интернет-услуг.

Тема 2.6. Маршрутизация. Применение протоколов маршрутизации. Протоколы внешней маршрутизации.

Тема 2.7. Службы поставщиков услуг Интернета. Введение в сервисы поставщиков услуг Интернета. Протоколы, используемые для предоставления сервисов провайдерами. Служба доменных имен. Сервисы и протоколы.

Тема 2.8. Обязанности провайдеров. Вопросы безопасности, актуальные для провайдеров. Инструментальные средства безопасности. Контроль и управление со стороны поставщика услуг Интернета. Резервное копирование и аварийное восстановление.

Тема 2.9. Устранение неполадок. Методики и средства поиска и устранения неполадок. Поиск и устранение неполадок на 1 и 2 уровнях модели OSI. Поиск и устранение проблем с IP адресацией и маршрутизацией на 3 уровне модели OSI. Поиск и устранение неполадок на 4 уровне модели OSI. Подготовка к сертификации Cisco CCENT.

¹⁸ Темы блока 2 соответствуют главам 1-9 интерактивного учебника CCNA Discovery “Работа на Малых и Средних Предприятиях и у Поставщиков Услуг Интернета” v 4.1 в рамках программы Сетевых академий Cisco.

6.3. Практикум

В рамках курса предусмотрены три основных вида практикума:

- *Письменные и интерактивные упражнения*, которые привязаны к отдельным темам курса, встроены в электронный учебник и предназначены, в основном, для самостоятельного изучения и самоконтроля.
- *Лабораторные работы с реальным оборудованием*, которые проводятся в специально оборудованном и настроенном классе (аудитории).
- *Лабораторные работы в виртуальной среде*, которые могут выполняться студентами (слушателями) самостоятельно или под руководством преподавателя в специализированной компьютерной среде для проектирования, моделирования работы и анализа компьютерных сетей Packet Tracer.

6.3.1. Лабораторные работы с реальным оборудованием

Лабораторным работам уделяется большое внимание в курсе, т.к. они являются основой для закрепления практических навыков. Рекомендуется их проводить в специально оборудованной аудитории под руководством преподавателя (лаборанта). Ряд лабораторных работ доступны для самостоятельного или удаленного обучения в виртуальной компьютерной среде Packet Tracer. Лабораторные работы разделены на отдельные задания, которые могут выполняться как вместе, так и по отдельности.

№	Название лабораторной работы	Тема
1.	Базовые операции по установке и настройке устройств: <ul style="list-style-type: none">• определение основных характеристик аппаратно-программной среды;• установка устройств (принтера);• проверка и установка обновлений.	1.1-1.2
2.	Создание и настройка одноранговой сети: <ul style="list-style-type: none">• построение одноранговой сети;• определение MAC-адреса узла;• определение IP-адреса компьютера;• изучение сетевого взаимодействия на базе IP-адресов.	1.3
3.	Создание компьютерной сети с помощью маршрутизатора: <ul style="list-style-type: none">• подключение маршрутизатора и настройка узлов;• предоставление общего доступа к сетевым ресурсам.	1.3

№	Название лабораторной работы	Тема
4.	Изучение основных команд для проверки подключения к Интернету.	1.4
5.	Подключение компьютера к сети с помощью кабелей: <ul style="list-style-type: none"> • создание прямых и перекрещенных кабелей «неэкранированная витая пара»; • заделка концов кабеля «неэкранированная витая пара»; • тестирование кабелей «неэкранированная витая пара». 	1.4
6.	Знакомство с основными сетевыми службами: <ul style="list-style-type: none"> • изучение принципов работы DNS; • изучение протокола FTP; • настройка почтового клиента. 	1.6
7.	Установка и настройка беспроводной сети: <ul style="list-style-type: none"> • настройка точки беспроводного доступа; • настройка беспроводной сетевой карты; • настройка безопасности в беспроводной сети. 	1.7
8.	Настройка безопасности компьютерной сети: <ul style="list-style-type: none"> • настройка политик доступа и настройки DMZ; • выполнение анализа уязвимости системы. 	1.8
9.	Поиск и устранение проблем в компьютерных сетях: <ul style="list-style-type: none"> • поиск и устранение неисправностей с использованием сетевых утилит; • поиск и устранение проблем с физическими соединениями. 	1.9
10.	Создание схемы подключений поставщика услуг Интернета при помощи средства трассировки маршрута Traceroute.	2.1
11.	Оценка плана модернизации кабельной системы.	2.3
12.	Создание подсетей: <ul style="list-style-type: none"> • разделение сети на подсети; • определение преобразований PAT. 	2.4
13.	Первичная настройка маршрутизатора: <ul style="list-style-type: none"> • подача питания на маршрутизатор Cisco с интегрированными сетевыми службами; • настройка маршрутизатора с интегрированными сетевыми службами и использованием SDM Express; • настройка динамического преобразования сетевых адресов с помощью SDM. 	2.5
14.	Настройка маршрутизатора с использованием интерфейса командной строки IOS: <ul style="list-style-type: none"> • настройка основных параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки IOS; • настройка преобразования сетевых адресов (NAT) и протокола DHCP с использованием интерфейса командной строки IOS. 	2.5
15.	Настройка коммутатора <ul style="list-style-type: none"> • подача питания на коммутатор; • первичная настройка коммутатора Cisco 2960. 	2.5
16.	Планирование модернизации WAN.	2.5
17.	Настройка удаленного маршрутизатора с помощью протокола SSH.	2.5
18.	Работа с IP маршрутизацией и протоколами маршрутизации <ul style="list-style-type: none"> • создание схемы сети на основе таблиц маршрутизации; • конфигурация RIP и ее проверка; • настройка протокола BGP для использования маршрутизации по умолчанию. 	2.6

№	Название лабораторной работы	Тема
19.	Работа с системой доменных имен DNS <ul style="list-style-type: none"> • изменение файла HOSTS (УЗЛЫ) в Windows; • изучение кэшированной информации DNS на сервере Windows DNS Server; • создание основной и вторичной зон обратного просмотра. 	2.7
20.	Организация системы безопасности в сети: <ul style="list-style-type: none"> • обеспечение безопасности локальных и переданных данных; • планирование списков доступа и фильтров портов; • изучение универсального защитного программного продукта. 	2.8
21.	Обслуживание компьютерной сети: <ul style="list-style-type: none"> • составление договора об уровне обслуживания (SLA); • сбор сетевых данных с помощью программы Wireshark; • планирование решения резервного копирования. 	2.8

6.3.2. Лабораторные работы в виртуальной среде

№	Название лабораторной работы	Тема
1.	Использование симулятора Packet Tracer.	1.3
2.	Создание прототипа сети.	1.3
3.	Отслеживание пакетов в сети.	1.4
4.	Базовые настройки IP-адресации: <ul style="list-style-type: none"> • Подключение к веб-серверу с использованием IP; • Настройка DHCP многофункционального устройства; • Проверка NAT многофункционального устройства. 	1.5
5.	Просмотр веб-запросов.	1.6
6.	Просмотр информации о PDU, отправленного клиентом серверу.	1.6
7.	Использование команды Ipconfig.	1.9
8.	Использование эхо-запроса.	1.9
9.	Устранение неполадок беспроводного соединения.	1.9
10.	Определение потребностей бизнеса.	2.1
11.	Поиск и устранение проблем в работе сети.	2.2
12.	Изучение межсетевых устройств и их параметров: <ul style="list-style-type: none"> • Создание сетевых диаграмм; • Изучение различных параметров коммутатора локальной сети; • Изучение межсетевых устройств. 	2.3
13.	Обмен данными между подсетями.	2.4
14.	Работа с командной строкой Cisco IOS: <ul style="list-style-type: none"> • Изучение файлов текущей и начальной конфигурации; • Изучение интерфейса командной строки Cisco IOS; • Использование команд «show» в Cisco IOS. 	2.5
15.	Работа с маршрутизатором: <ul style="list-style-type: none"> • Настройка начальной конфигурации маршрутизатора; • Настройка последовательных интерфейсов и интерфейсов Ethernet; • Настройка маршрута по умолчанию; • Настройка маршрутизатора Cisco в качестве сервера DHCP; • Настройка статического NAT на маршрутизаторе Cisco; • Резервное копирование файлов конфигурации маршрутизатора Cisco на сервер TFTP. 	2.5
16.	Работа с коммутатором:	2.5

№	Название лабораторной работы	Тема
	<ul style="list-style-type: none"> • Настройка начальной конфигурации коммутатора; • Настройка и подключение коммутатора к локальной сети; • Анализ сети с помощью протокола CDP. 	
17.	Настройка последовательного соединения между клиентом и провайдером.	2.5
18.	Настройка статических маршрутов и проверка протокола RIP.	2.6
19.	Настройка брандмауэра.	2.8
20.	Настройка WEP на беспроводном маршрутизаторе.	2.8

6.3.3. Домашнее задание (курсовая работа)

Для комплексного освоения теоретических и практических материалов, а также для подготовки к сдаче рубежного контроля в рамках курса предусмотрено *домашнее задание*, защита которого происходит в два этапа – по завершению каждого учебного блока. Выполнение домашнего задания и сдача рубежных контролей может рассматриваться как небольшая *курсовая работа* в рамках дисциплины.

№	Раздел домашнего задания (курсовой работы)	Темы
1.	Проектирование и настройка компьютерной сети для дома и малого офиса	1.1-1.9
2.	Настройка плана IP-адресации, сетевых устройств и подключений для небольшой компьютерной сети	2.1-2.8

7. Учебно-методические материалы по дисциплине

Учебная дисциплина обеспечена электронным учебно-методическим комплексом, который доступен в полном объеме зарегистрированному инструктору Сетевой академии Cisco и включает следующие компоненты:

- *для студентов:*
 - интерактивный учебник по всем темам курса, содержащий анимационные и видеоролики, компьютерные тесты, мультимедийные практические задания;
 - компьютерная среда для проектирования, моделирования работы и анализа компьютерных сетей Packet Tracer;
 - методические рекомендации по выполнению лабораторных работ в виртуальной среде - Packet Tracer (версия для студентов);
 - интерактивные тесты;

- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ с реальным оборудованием (версия для студентов).
- *Для преподавателя:*
 - руководство для преподавателя, включающее методические указания по организации учебного процесса;
 - методические рекомендации по выполнению лабораторных работ с реальным оборудованием (версия для инструкторов);
 - методические рекомендации по выполнению лабораторных работ в виртуальной среде - Packet Tracer (версия для инструкторов);
 - подробный учебно-тематический план с указанием рекомендаций по выполнению практических занятий и лабораторных работ;
 - общее описание курса для размещения на сайте образовательного учреждения;
 - слайд-лекции по всем разделам курса (на английском языке);
 - регулярные обновления учебных курсов, связанные с появлением новых технологий и развитием систем сертификаций (на английском языке);
 - дополнительные материалы.

Помимо основных материалов всем преподавателям доступны многочисленные ресурсы, представленные в форуме преподавателей Сетевых академий Cisco, на специализированных порталах сообществ инструкторов.

7.1. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы

Основная литература

- Электронный учебно-методический комплекс «*Основы сетевых технологий*» содержит все необходимые материалы для изучения.

Дополнительная литература

- Танненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е издание. - Спб.: Издательство "Питер", 2012 – 960 с.
- Олифер В., Олифер Н.: Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – Спб.: Издательство "Питер", 2011 – 944 с.
- Хьюкаби Д., Мак-Квери С., Уитакер Э. Маршрутизаторы Cisco. Руководство по конфигурированию. 2-ое издание – М.: Издательство «Вильямс», 2011 – 736 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Организация лабораторных работ

Теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащена современным компьютером, проектором и настенным экраном или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Для обеспечения процесса обучения рекомендуется использовать помещение, рассчитанное на 12-15 слушателей и соответствующее количество лабораторных компьютеров (один компьютер на каждого учащегося).

8.2. Требования к составу лабораторного оборудования

Для выполнения практических лабораторных занятий курса в малых группах (до 5 человек) требуются компьютеры и периферийное оборудование в приведенной ниже конфигурации.

- 3 маршрутизатора Cisco 2801 с Base IP IOS, 128 Мбайт DRAM, 32 Мбайта флэш-памяти и модулями HWIC-2A/S;
- 3 коммутатора Cisco Catalyst 2960;
- набор последовательных кабелей (входят в комплект поставки оборудования для Сетевой академии Cisco);
- 2 беспроводных маршрутизатора Linksys (предпочтительно Linksys WRT150N; допустимо использование моделей WRT54G, WRT300N и WRT350N) или аналогичные устройства SOHO;
- 1 компьютер для лабораторных занятий с ОС Microsoft Windows Server;
- 2 компьютера или ноутбука для лабораторных занятий (Microsoft Windows).

Для выполнения практических лабораторных занятий курса в больших группах (10-12 человек) рекомендуется комплект, состоящий из 6 маршрутизаторов и 6 коммутаторов соответствующей компоновки.

При увеличении количества студентов требуется обеспечить каждого из них единицей оборудования Cisco (маршрутизатором или коммутатором).

8.3. Требования к программному обеспечению для выполнения лабораторных работ

Для изучения курса «Основы сетевых технологий» необходимо наличие операционных систем Microsoft Windows XP, Vista или Windows 7¹⁹.

¹⁹ Компания Microsoft предлагает программное обеспечение для академических учебных заведений по сниженной цене. Одной из таких программ является «MSDN Academic Alliance», информация о которой находится на веб-сайте по адресу <http://msdn.microsoft.com/academic>.

8.4. Набор инструментов для выполнения лабораторных работ

Набор должен содержать следующие инструменты:

- различные кабели Ethernet:
 - минимум один прямой кабель на каждого студента;
 - минимум один перекрестный кабель на каждого студента;
- обжимные устройства для коннекторов RJ-45;
- сетевые розетки RJ-45;
- коннекторы RJ-45, 8 pin.

8.5. Дополнительные требования к ресурсам

Рекомендуется:

- выделенное подключение к Интернету для каждого студента, необходимое для контроля за выполнением поиска в Интернете и загрузки драйверов;
- одно многофункциональное устройство принтер/сканер/копир на класс;
- один беспроводной маршрутизатор/коммутатор Linksys или эквивалентное устройство на два лабораторных компьютера (предпочтительно использование модели Linksys WRT 300N);
- беспроводной PCI-адаптер (совместимый с указанным маршрутизатором/коммуникатором) для каждого компьютера.

Минимально:

- один компьютер с подключением к Интернету для выполнения поиска и загрузки драйверов (это может быть компьютер преподавателя).
- один беспроводной маршрутизатор/коммуникатор Linksys или эквивалентный на класс (предпочтительно использование модели Linksys WRT 300N).
- два беспроводных PCI-адаптера (совместимых с указанным маршрутизатором/коммуникатором) на класс.

8.6. Минимальные требования, необходимые для просмотра учебных материалов

Для просмотра учебных материалов необходимо предоставить каждому слушателю по компьютеру. Рекомендуемый размер класса — 15-20 слушателей. Компьютер для просмотра учебных материалов должен поддерживать Internet Explorer 6.0 и выше и Flash Player v8.x и выше.

8.7. Сохранность авторских прав

Для обеспечения сохранности данных, являющихся собственностью Cisco, учебные материалы для преподавателей, программное обеспечение и другие материалы (на которые наложены ограничения по свободному распространению в рамках договора между образовательным учреждением и Cisco) должны быть размещены на локальном веб-сервере, доступ к которому есть только внутри учебного класса. Зарегистрированные преподавателем студенты Сетевой академии Cisco также могут получать доступ ко всем учебным материалам онлайн.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
СОПРОВОЖДЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Образовательные программы для встраивания
Бакалавриат, Прикладной бакалавриат, Магистратура, ДПО

Форма обучения

Очная

Целевые профессиональные сертификации

ССНА

Москва – 2012

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний о сетевых технологиях и навыков, которые можно применить в начале работы в качестве специалиста по сетям. По окончании курса студенты (слушатели) будут подготовлены к работе на должностях *инженера по телекоммуникациям или системного администратора*.

Курс «Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей» предназначен для студентов (слушателей) высшей школы, технических колледжей и институтов.

Целевые сертификаты

Курс «Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей» позволяет подготовить студентов (слушателей) к экзаменам для получения международной индустриальной сертификации CCNA (Cisco Certified Network Associate - сертифицированный специалист по компьютерным сетям). Она подтверждает наличие базовых знаний в области компьютерных сетей и способность установить, настроить и эксплуатировать службы локальных, распределенных сетей, а также службы доступа по телефонным линиям для сетей малого масштаба (до 100 узлов), используя протоколы IP, EIGRP, Serial, Frame Relay, IP RIP, VLANs, RIP, Ethernet, Access Control Lists и др.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Данный курс является третьим в ТОП-программе «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование». От студентов (слушателей), приступающих к изучению курса, требуется предварительное изучение курсов «Основы аппаратного и программного обеспечения

персональных компьютеров» и «Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей» или демонстрация соответствующих им компетенций.

3. Целевые компетенции дисциплины

На основе изучения материала данной дисциплины студенты должны сформировать или развить следующую компетенцию ТОП-программы «Основы информационно-коммуникационных технологий и сетевое администрирование» (ТК-3):

«Способность выполнять типовые задачи проектирования, развертывания и технического сопровождения локальных и глобальных сетей в крупных предприятиях с использованием общепризнанных мировых стандартов и решений».

Данный курс также способствует развитию компетенций, описанных в ТОП-программе в проекции для различных федеральных государственных образовательных стандартов ВПО.

Для полноценного развития указанной компетенции студенты (слушатели) должны приобрести набор знаний, умений, практических навыков и личных качеств, описанных ниже.

Знания:

- корпоративные сети: LAN, WAN и VLAN;
- инфраструктура корпоративной сети;
- адресация и коммутация в корпоративной сети;
- маршрутизация в корпоративной сети (по протоколу состояния канала и на основе векторов расстояния, протоколы внутренней маршрутизации между шлюзами EIGRP и предпочтения кратчайшего пути OSPF);
- структурированная методология и модель OSI;
- основные концепции проектирования компьютерных сетей;
- использование IP-адресации в проекте компьютерной сети.

Умения:

- описывать существующую компьютерную сеть, определять требования (влияние используемых приложений, требования пользователей, технические параметры и др.);
- разрабатывать технические и коммерческие предложения по созданию и модернизации компьютерной сети для комплекса зданий;
- проектировать простую компьютерную сеть с использованием технологий Cisco: разрабатывать схему IP-адресации, соответствующую требованиям локальной компьютерной сети; составлять список оборудования, соответствующего требованиям проекта локальной компьютерной сети; получать и обновлять программное обеспечение Cisco IOS для устройств Cisco.
- создавать локальную сеть в соответствии с утвержденным проектом: настраивать коммутатор с поддержкой сетей VLAN и соединений между коммутаторами; настраивать протоколы маршрутизации устройств Cisco; создавать каналы в корпоративной сети WAN; настраивать фильтрацию трафика с использованием списков контроля доступа; внедрять списки доступа, позволяющие разрешать или отклонять трафик определенного типа;
проводить испытания на прототипе сети WAN и устранять неполадки в корпоративных сетях.

Навыки:

- настройки коммутации в корпоративной сети;
- настройки адресации в сети на базе технологий VLSM, NAT и PAT;
- настройки протоколов маршрутизации на базе протоколов RIPv2, EIGRP, OSPF;
- создания и настройки каналов корпоративной сети на базе технологий PPP, PAP, CHAP и Frame Relay;

- настройки механизмов фильтрации трафика на базе списков контроля доступа (ACL);
- устранения проблем коммутации, связи, маршрутизации и конфигурации WAN;
- фильтрации, контроля и обеспечения безопасности сетевого трафика;
- мониторинга работы сети, обследования и модернизации сетевого оборудования;
- определения влияния приложений на проект сети;
- анализа, проектирования и настройки схем потоков трафика в компьютерной сети;
- оценки качества и соответствия требованиям проекта сети;
- анализа требований заказчика и проектирования компьютерной сети.

Личные качества	Комментарий-обоснование
Внимание к деталям	Настройка сложного оборудования и программного обеспечения.
Гибкость	Большое количество лабораторных работ, виртуальные среды для моделирования и экспериментирования.
Самооценка	Наличие практических заданий с распространённым сетевым оборудованием, получение востребованных навыков, направленность обучения на престижные сертификации.
Логическое мышление	Анализ и оптимизация сетевых архитектур, диагностика и выявление ошибок в сетях передачи данных.
Внешняя осведомленность	Для выполнения лабораторных работ необходимо самостоятельно изучать дополнительные внешние источники информации.
Влияние/Переговоры	В курсе присутствует множество практических заданий для моделирования процессов взаимодействия с заказчиком.
Работа в команде (коммуникабельность)	Предусмотрены групповые лабораторные работы (домашние задания), требующие работу в команде.

4. Формы контроля по курсу

В рамках дисциплины предусмотрены текущий, самостоятельный и итоговый виды контроля успеваемости и усвоения материалов.

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе проверки результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ, а также на

основе интерактивных компьютерных тестов, которые содержат контрольные вопросы по каждой изучаемой теме и должны быть сданы студентами (слушателями) в ходе учебного периода.

Рубежный контроль

Для оценки качества усвоения *знаний и умений* предусмотрены два рубежных контроля (РК-1 и РК-2) в соответствии с тематическим планом, которые проводятся в форме компьютерного тестирования на сайте Cisco и выполнения комплексных лабораторных работ на реальном оборудовании. К прохождению рубежных контролей допускаются только те студенты (слушатели), которые успешно сдали все промежуточные тесты и выполнили все текущие задания. Для подготовки к рубежным контролям предусмотрены домашние задания²⁰.

	Домашнее задание	Лабораторная работа	Тестирование
РК1	Комплексная лабораторная работа с автоматической оценкой результатов PT SBA (Packet Tracer Skills Based Assessment), <i>Выполняется самостоятельно в среде Packet Tracer</i> Тренировочное финальное тестирование (Practice Final Exam)	Комплексная лабораторная работа SBA (Skills Based Assessment). <i>Выполняется на реальном оборудовании.</i>	Финальное тестирование. <i>Выполняется в классе под контролем преподавателя.</i>
РК2	Комплексная лабораторная работа с автоматической оценкой результатов PT SBA (Packet Tracer Skills Based Assessment), <i>Выполняется самостоятельно в среде Packet Tracer</i> Тренировочное финальное тестирование (Practice Final Exam) Тренировочные сертификационные экзамены CCNA (Practice CCNA Certification Exam 1,2) <i>Выполняются самостоятельно в двух вариантах.</i>	Комплексная лабораторная работа SBA (Skills Based Assessment). <i>Выполняется на реальном оборудовании.</i>	Финальное тестирование. <i>Выполняется в классе под контролем преподавателя.</i>

Сдача компьютерных финальных тестов в рамках рубежных контролей может осуществляться не более двух раз, и необходима для получения офици-

²⁰ Домашние задания при увеличении объема дисциплины могут быть расширены до курсовых работ.

альных сертификатов компании Cisco о прохождении обучения по программе «CCNA Discovery» Сетевых академий Cisco. По итогам успешной сдачи тестов (более 80% правильных ответов) студенты (слушатели) могут дополнительно получить специальное поздравительное письмо от Cisco, подтверждающее их большие успехи.

Самостоятельный контроль

Студенты (слушатели) имеют возможность при самостоятельном, в том числе и внеаудиторном, изучении интерактивного учебника отвечать на компьютерные тесты и контрольные вопросы, имеющиеся в каждой главе (теме) учебного пособия.

Большинство практических заданий, которые предназначены для самостоятельного выполнения, также содержат контрольные вопросы и упражнения, а виртуальные лабораторные работы в специализированной компьютерной среде Packet Tracer позволяют проконтролировать умения и навыки.

Итоговый контроль

Проверка практических навыков, теоретических знаний и умений должна осуществляться по результатам текущего и рубежного контроля²¹. В составе учебно-методического обеспечения дисциплины имеются специальные средства для осуществления балльно-рейтингового контроля и расчета предварительных или итоговых оценок.

По умолчанию информационная система, доступная для зарегистрированных преподавателей курса, учитывает результаты сдачи всех компьютерных тестов и итоговой проверочной работы. Преподаватель имеет возможность установить коэффициенты значимости для каждого вида учебной нагрузки, а также добавить новые характеристики (например, посещаемость лекций, актив-

²¹ При необходимости можно проводить дополнительный экзамен в устной или письменной форме с использованием специально подготовленных экзаменационных билетов.

ность на практических занятиях, качество выполнения лабораторных и практических занятий и др.).

5. Образовательные технологии

Для изучения дисциплины предлагается сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций с интерактивными семинарскими занятиями, компьютерными автоматизированными информационными технологиями при выполнении лабораторных работ и проведении контрольных мероприятий (экзаменов, зачетов, промежуточного тестирования).

Значительное внимание в курсе уделяется активным методам преподавания, которые подразумевают проведение деловых игр для моделирования поведения технического специалиста в реальных рабочих ситуациях, использование виртуальных компьютерных стендов, мультимедийных игр и других современных учебно-методических средств.

6. Структура и содержание дисциплины

Учебный курс имеет модульную структуру и содержит материалы различной сложности. В зависимости от необходимой глубины освоения материалов, уровня подготовки студентов (слушателей), и их возможностей для дистанционного изучения длительность курса может варьироваться от 5 до 6 зачетных единиц (180-216 часов). Ниже представлено один из вариантов тематического плана курса.

6.1. Тематический план курса

№	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Контактные часы	Лекции	Практич. и лаб. работы	Самостоят. работа	Всего часов по теме
	Блок 1. «Введение в маршрутизацию и коммутацию на предприятии»	68	19	49	40	108 (3 ЗЕ)
1.	Корпоративные сети	2	1	1	2	4
2.	Изучение инфраструктуры корпоративной сети	4	2	2	2	6

3.	Коммутация в корпоративной сети	8	2	6	4	12
4.	Адресация в корпоративной сети	8	2	6	2	10
5.	Маршрутизация с помощью протокола на основе векторов расстояния	8	2	6	2	10
6.	Маршрутизация по протоколу состояния канала	8	2	6	4	12
7.	Создание каналов корпоративной сети WAN	6	2	4	2	8
8.	Фильтрация трафика с использованием списков контроля доступа	8	2	6	4	12
9.	Устранение неполадок в корпоративной сети	8	2	6	4	12
10	Обобщение пройденного материала	0	0	0	6	6
	Домашнее задание (подготовка к РК)	0	0	0	8	8
	Рубежный контроль №1	8	2*	6**	0	8
	Блок 2. «Проектирование и поддержка компьютерных сетей»	65	21	44	43	108 (3 ЗЕ)
10	Введение в концепцию разработки сетей	5	2	3	2	7
11	Определение требований к сети	5	2	3	3	8
12	Описание существующей сети	7	2	5	4	11
13	Определение влияния приложений на проект сети	8	2	6	4	12
14	Создание проекта сети	6	2	4	2	8
15	Использование IP-адресации в проекте сети	5	2	3	2	7
16	Создание прототипа сети для комплекса зданий	7	2	5	4	11
17	Испытания на прототипе сети WAN	8	2	6	4	12
18	Подготовка предложения по созданию корпоративной сети	5	2	3	4	9
19	Краткое содержание курса	1	1	0	4	5
	Домашнее задание (подготовка к РК)	0	0	0	10	10
	Рубежный контроль №2	8	2*	6**	0	8
	Итого Блок 1 +Блок 2:	133	40	93	83	216 (6 ЗЕ)

* компьютерное тестирование, ** выполнение комплексной лабораторной работы

6.2. Содержание курса

Блок 1. «Введение в маршрутизацию и коммутацию на предприятии»²²

Тема 1.1. Корпоративные сети. Описание корпоративной сети. Идентификация корпоративных приложений. Поддержка удаленных работников

Тема 1.2. Изучение инфраструктуры корпоративной сети. Описание существующей сети. Понятие точки разграничения ответственности. Основы коммутации и маршрутизации.

Тема 1.3. Коммутация в корпоративной сети. Описание коммутации корпоративного уровня. Предотвращение петель коммутации. Настройка VLAN. Транкинг и маршрутизация между VLAN. Обслуживание VLAN в корпоративной сети.

Тема 1.4. Адресация в корпоративной сети. Использование схемы адресации иерархической IP-сети. Использование VLSM. Использование бесклассовой маршрутизации и CIDR. Использование NAT и PAT.

Тема 1.5. Маршрутизация с помощью протокола на основе векторов расстояния. Управление корпоративными сетями. Маршрутизация с помощью протоколов RIP и EIGRP. Внедрение протокола EIGRP.

Тема 1.6. Маршрутизация по протоколу состояния канала. Маршрутизация с использованием протокола OSPF. Внедрение протокола OSPF одной области. Использование нескольких протоколов маршрутизации.

Тема 1.7. Создание каналов корпоративной сети WAN. Подключение корпоративной сети WAN. Сравнение общих инкапсуляций сети WAN. Использование Frame Relay.

Тема 1.8. Фильтрация трафика с использованием списков контроля доступа. Использование списков контроля доступа. Использование групповой маски. Настройка списков контроля доступа. Разрешение и запрещение опреде-

²² Темы блока 1 соответствуют главам 1-9 интерактивного учебника CCNA Discovery “ Введение в маршрутизацию и коммутацию на предприятии ” v 4.0 в рамках программы Сетевых академий Cisco.

ленных типов трафика. Фильтрация трафика с использованием списков контроля доступа.

Тема 1.9. Устранение неполадок в корпоративной сети. Последствия сбоя в сети. Устранение проблем коммутации, связи, маршрутизации и конфигурации WAN, доступа на базе ACL-списков.

Блок 2. «Проектирование и поддержка компьютерных сетей»²³

Тема 2.1. Введение в концепцию разработки сетей. Основы проектирования сетей. Анализ вопросов проектирования на центральном уровне, уровне распределения и уровне доступа. Анализ серверных ферм и средств их защиты. Анализ вопросов проектирования беспроводной сети. Поддержка WAN и удаленных сотрудников.

Тема 2.2. Определение требований к сети. Организация обслуживания Cisco в течение срока службы. Подготовка к процессу продажи. Подготовка к проектированию. Определение технических требований и ограничений. Определение проектных требований к управляемости.

Тема 2.3. Описание существующей сети. Документирование свойств существующей сети. Обновление существующей версии Cisco IOS. Модернизация существующего оборудования. Обследование зоны беспроводной связи. Документирование требований к проекту сети.

Тема 2.4. Определение влияния приложений на проект сети. Описание сетевых приложений. Основные сетевые приложения. Обеспечение качества обслуживания сети (внедрение службы QoS). Анализ голосовых и видеовозможностей. Запись потоков трафика и приложений.

Тема 2.5. Создание проекта сети. Анализ требований и выбор подходящей топологии LAN. Проектирование поддержки WAN и удаленных пользователей. Проектирование беспроводных сетей. Настройка средств защиты компьютерных сетей.

²³ Темы блока 2 соответствуют главам 1-9 интерактивного учебника CCNA Discovery “Разработка и поддержка компьютерных сетей” v 4.0 в рамках программы Сетевых академий Cisco.

Тема 2.6. Использование IP-адресации в проекте сети. Создание проекта и схемы IP-адресации, схемы назначения имен. Описание IPv4 и IPv6.

Тема 2.7. Создание прототипа компьютерной сети для комплекса зданий. Оценка качества проекта и его соответствия требованиям. Создание прототипа для LAN и серверной фермы.

Тема 2.8. Испытания на прототипе сети WAN удаленного подключения, и функций поддержки удаленных пользователей.

Тема 2.9. Подготовка предложения по созданию корпоративной сети. Компоновка имеющейся информации по предложению. Разработка плана внедрения. Планирование установки и настройки. Создание и презентация предложения.

6.3. Практикум

В рамках курса предусмотрены три основных вида практикума:

- *Письменные и интерактивные упражнения*, которые привязаны к отдельным темам курса, встроены в электронный учебник и предназначены, в основном, для самостоятельного изучения и самоконтроля.
- *Лабораторные работы с реальным оборудованием*, которые проводятся в специально оборудованном и настроенном классе (аудитории).
- *Лабораторные работы в виртуальной среде*, которые могут выполняться студентами (слушателями) самостоятельно или под руководством преподавателя в специализированной компьютерной среде Packet Tracer.

6.3.1. Лабораторные работы с реальным оборудованием

Лабораторным работам уделяется большое внимание в курсе, т.к. они являются основой для закрепления практических навыков. Рекомендуется их проводить в специально оборудованной аудитории под руководством преподавателя (лаборанта). Ряд лабораторных работ доступны для самостоятельного или удаленного обучения в виртуальной компьютерной среде для проектирования, моделирования работы и анализа компьютерных сетей Packet Tracer. лабора-

торные работы разделены на отдельные задания, которые могут выполняться как вместе, так и по отдельности.

№	Название лабораторной работы	Тема
1.	Приложения и трафик в корпоративной сети.	1.1
2.	Базовые команды Show интерфейса командной строки коммутатора.	1.2
3.	Настройка коммутации в корпоративной сети: <ul style="list-style-type: none"> • безопасность коммутаторов; • корневые мосты; • протокол STP в иерархической сети; • настройка VLAN; • магистральные (trunk) порты; • распространение VLAN на несколько коммутаторов; • маршрутизация между VLAN. 	1.3
4.	Настройка адресации в сети на базе технологий VLSM, NAT и PAT: <ul style="list-style-type: none"> • процесс базового разбиения на подсети; • внедрение адресации VLSM; • расчет объединения маршрутов; • несмежные подсети; • статическое и динамическое преобразование NAT; • использование PAT. 	1.4
5.	Настройка протоколов маршрутизации RIPv2 и EIGRP: <ul style="list-style-type: none"> • корпоративные топологии • настройка протокола RIPv2 • настройка протокола EIGRP • объединение маршрутов EIGRP. 	1.4
6.	Настройка протоколов маршрутизации на базе протокола OSPF: <ul style="list-style-type: none"> • настройка базового протокола OSPF в одной области; • настройка аутентификации OSPF; • настройка параметров OSPF; • проверка работы маршрутизатора OSPF; • настройка и распространение маршрута по умолчанию; • настройка суммирования OSPF. 	1.6
7.	Создание и настройка каналов корпоративной сети на базе технологий PPP, PAP, CHAP и Frame Relay: <ul style="list-style-type: none"> • настройка PPP; • настройка протоколов PAP и CHAP. 	1.7
8.	Настройка механизмов фильтрации трафика на базе списков контроля доступа (ACL): <ul style="list-style-type: none"> • настройка нумерованных стандартных ACL-списков; • настройка нумерованных расширенных ACL-списков; • настройка именованных ACL-списков; • настройка доступа к VTY-маршрутизатору; • влияние NAT и PAT на размещение ACL-списка; • настройка ACL-списков с маршрутизацией между VLAN; • ведение журнала для проверки работоспособности ACL-списка; • анализ журналов маршрутизатора. 	1.8
9.	Устранение проблем коммутации, связи, маршрутизации и конфигурации WAN:	1.9

№	Название лабораторной работы	Тема
	<ul style="list-style-type: none"> • проблемы протокола RIP; • проблемы OSPF; • проблемы перераспределения маршрутов; • устранение проблем с проверкой подлинности WAN; • проблемы конфигурации и размещения ACL-списка. 	
10.	<p>Фильтрация, контроль и безопасность сетевого трафика:</p> <ul style="list-style-type: none"> • фильтрация трафика на уровне распределения; • как в сетях VLAN происходит сортировка и контроль за сетевым трафиком; • меры обеспечения безопасности. 	2.1
11.	<p>Мониторинг работы сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> • эксплуатация в течение срока службы сети; • мониторинг работы сети. 	2.2
12.	<p>Обследование и модернизация сетевого оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составление схемы логической архитектуры; • изучение установленного ПО Cisco IOS; • выбор соответствующего образа Cisco IOS; • загрузка и установка ПО Cisco IOS; • процесс загрузки маршрутизатора; • анализ соответствующих аппаратных средств; • обследование зоны беспроводной связи и планирование. 	2.3
13.	<p>Определение влияния приложений на проект сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> • свойства различных категорий приложений; • передача файлов и электронная почта; • где можно установить службу QoS; • поддержка голосовых и видеопередач для удаленных пользователей. 	2.4
14.	<p>Разработка схем потоков трафика в компьютерной сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составление схем для внутренних потоков трафика (интранет); • составление схем для исходящих и входящих потоков трафика удаленных узлов; • составление схем для потоков внешнего трафика; • составление схем для потоков трафика сети экстранет. 	2.4
15.	Обновление проектной документации по логической сети	2.5
16.	Использование бесклассовой междоменной маршрутизации и объединения.	2.6
17.	<p>Оценка качества и соответствия требованиям проекта сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение рисков и слабых сторон проекта; • создание плана проведения испытаний; • проверка схемы IP-адресации; • создание плана тестирования; • проверка выбранных устройств и топологии; • проверка проекта на соответствие коммерческим целям. 	2.7
18.	<p>Испытания на прототипе сети WAN функций поддержки удаленных пользователей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • моделирование подключения WAN в лабораторной среде; • поиск и устранение неисправностей в работе Frame Relay; • создание прототипа подключения VPN для удаленных сотрудников. 	2.8

6.3.2. Лабораторные работы в виртуальной среде

№	Название лабораторной работы	Тема
1.	Потоки трафика в корпоративной сети.	1.1
2.	Изучение интерфейса командной строки коммутатора: <ul style="list-style-type: none"> • базовая настройка маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки; • базовые команды интерфейса командной строки коммутатора. 	1.2
3.	Настройка коммутации в корпоративной сети <ul style="list-style-type: none"> • резервирование в коммутируемой сети; • настройка VTP; • поддержка VLAN для IP-телефонии и беспроводного доступа; • рекомендуемые методы работы с VLAN. 	1.3
4.	Настройка статической и динамической маршрутизации с помощью протоколов RIP и EIGRP: <ul style="list-style-type: none"> • статическая и динамическая маршрутизация; • настройка статических маршрутов; • маршруты по умолчанию; • проблемы с протоколом RIP; • проверка протокола RIP; • объединение маршрутов EIGRP; • проверка работы протокола EIGRP. 	1.5
5.	Настройка механизмов фильтрации трафика на базе списков контроля доступа (ACL): <ul style="list-style-type: none"> • настройка именованных ACL-списков; • настройка доступа к VTY-маршрутизатору; • настройка ACL-списков для применения и фильтрации портов; • настройка ACL-списков с маршрутизацией между VLAN. 	1.8
6.	Устранение проблем коммутации, связи, маршрутизации и конфигурации WAN: <ul style="list-style-type: none"> • мониторинг и профилактическое обслуживание; • устранение проблем на уровне коммутаторов; • устранение проблем с конфигурацией VLAN; • устранение проблем VTP; • проблемы протокола RIP; • проблемы EIGRP; • устранение проблем подключения WAN; • устранение проблем с проверкой подлинности WAN; • как убедиться, что проблема в ACL-списке; • проблемы конфигурации и размещения ACL-списка. 	1.9
7.	Анализ вопросов проектирования компьютерной сети: <ul style="list-style-type: none"> • конвергенция сети; • что происходит на уровне распределения; • ограничение области сбоя сети; • фильтрация трафика на уровне распределения; • что происходит на уровне доступа; • топологии сети на уровне доступа; • что такое серверная ферма; • высокая доступность. 	2.1
8.	Описание существующей сети:	2.3

	<ul style="list-style-type: none"> • создание диаграммы сети; • разработка модульной схемы; • сильные и слабые стороны существующей сети; • загрузка и установка ПО Cisco IOS; • установка нового аппаратного средства; • обследование зоны беспроводной связи и планирование. 	
9.	Анализ требований и выбор подходящей топологии сети: <ul style="list-style-type: none"> • проектирование топологии уровня распределения; • определение моделей трафика и поддержки приложений; • создание проекта логической сети для WAN; • обновление проектной документации по логической сети. 	2.5
10.	Создание проекта и схемы IP-адресации: <ul style="list-style-type: none"> • использование схем иерархической маршрутизации и адресации; • классовые подсети и объединение; • использование масок подсети переменной длины при проектировании IP-адресации; • проектирование стратегии маршрутизации; • проектирование схемы адресации. 	2.6
11.	Оценка качества и соответствие требованиям проекта сети: <ul style="list-style-type: none"> • проверка технологий и устройств LAN; • создание плана тестирования; • проверка правильности выбора устройств и топологий; • проверка правильности выбора протокола маршрутизации; • проверка схемы IP-адресации; • проверка плана обеспечения безопасности. 	2.7
12.	Проведение испытаний удаленного подключения на прототипе сети WAN: <ul style="list-style-type: none"> • тестирование подключения WAN, используя ПО моделирования; • поиск и устранение неисправностей в работе Frame Relay. 	2.8

6.3.3. Домашнее задание (курсовая работа)

Для комплексного освоения теоретических и практических материалов, а также для подготовки к сдаче рубежного контроля в рамках курса предусмотрено *домашнее задание*, защита которого происходит в два этапа – по завершению каждого учебного блока. Выполнение домашнего задания и сдача рубежных контролей может рассматриваться как небольшая *курсовая работа* в рамках дисциплины.

№	Раздел домашнего задания (курсовой работы)	Темы
1.	Маршрутизация и коммутация в корпоративных сетях	1.1-1.9
2.	Анализ требований заказчика и проектирование компьютерных сетей	2.1-2.9

7. Учебно-методические материалы по дисциплине

Учебная дисциплина обеспечена электронным учебно-методическим комплексом, который доступен в полном объеме зарегистрированному инструктору Сетевой академии Cisco и включает следующие компоненты:

- *для студентов:*
 - интерактивный учебник по всем темам курса, содержащий анимационные и видеоролики, компьютерные тесты, мультимедийные практические задания;
 - компьютерная среда для проектирования, моделирования работы и анализа компьютерных сетей Packet Tracer;
 - методические рекомендации по выполнению лабораторных работ в виртуальной среде - Packet Tracer (версия для студентов);
 - интерактивные тесты;
 - методические рекомендации по выполнению лабораторных работ с реальным оборудованием (версия для студентов).
- *для преподавателя:*
 - руководство для преподавателя, включающее методические указания по организации учебного процесса;
 - методические рекомендации по выполнению лабораторных работ с реальным оборудованием (версия для инструкторов);
 - методические рекомендации по выполнению лабораторных работ в виртуальной среде - Packet Tracer (версия для инструкторов);
 - подробный учебно-тематический план с указанием рекомендаций по выполнению практических занятий и лабораторных работ;
 - общее описание курса для размещения на сайте образовательного учреждения;
 - слайд-лекции по всем разделам курса (на английском языке);

- регулярные обновления учебных курсов, связанные с появлением новых технологий и развитием систем сертификаций (на английском языке);
- дополнительные материалы.

Помимо основных материалов всем преподавателям доступны многочисленные ресурсы, представленные в форуме преподавателей Сетевых академий Cisco, на специализированных порталах сообществ инструкторов.

7.1. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы

Основная литература

- Электронный учебно-методический комплекс *«Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей»* содержит все необходимые материалы для изучения.

Дополнительная литература

- Танненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е издание. - СПб.: Издательство "Питер", 2012 – 960 с.
- Олифер В., Олифер Н.: Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Издательство "Питер", 2011 – 944 с.
- Хьюкаби Д., Мак-Квери С., Уитакер Э. Маршрутизаторы Cisco. Руководство по конфигурированию. 2-ое издание – М.: Издательство «Вильямс», 2011 – 736 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Организация лабораторных работ

Теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечи-

валась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащена современным компьютером, проектором и настенным экраном или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Для обеспечения процесса обучения рекомендуется использовать помещение, рассчитанное на 12-15 слушателей и соответствующее количество лабораторных компьютеров (один компьютер на каждого учащегося).

8.2. Требования к составу лабораторного оборудования

Для выполнения практических лабораторных занятий курса в малых группах (до 5 человек) требуются компьютеры и периферийное оборудование в приведенной ниже конфигурации.

- 3 маршрутизатора Cisco 2801 с Base IP IOS, 128 Мбайт DRAM, 32 Мбайта флэш-памяти и модулями HWIC-2A/S;
- 3 коммутатора Cisco Catalyst 2960;
- набор последовательных кабелей (входят в комплект поставки оборудования для Сетевой академии);
- 2 беспроводных маршрутизатора Linksys (предпочтительно Linksys WRT150N; допустимо использование моделей WRT54G, WRT300N и WRT350N) или аналогичные устройства SOHO;
- 1 компьютер для лабораторных занятий с ОС Microsoft Windows Server;
- 2 компьютера или ноутбука для лабораторных занятий (Microsoft Windows).

Для выполнения практических лабораторных занятий курса в больших группах (10-12 человек) рекомендуется комплект, состоящий из 6 маршрутизаторов и 6 коммутаторов соответствующей компоновки.

При увеличении количества студентов требуется обеспечить каждого из них единицей оборудования Cisco (маршрутизатором или коммутатором).

8.3. Требования к программному обеспечению для выполнения лабораторных работ

Для изучения курса «Основы сетевых технологий» необходимо наличие операционных систем Microsoft Windows XP, Vista или Windows 7²⁴.

8.4. Набор инструментов для выполнения лабораторных работ

Набор должен содержать следующие инструменты:

- различные кабели Ethernet:
 - минимум один прямой кабель на каждого студента;
 - минимум один перекрестный кабель на каждого студента;
- обжимные устройства для коннекторов RJ-45;
- сетевые розетки RJ-45;
- коннекторы RJ-45, 8 pin.

8.5. Дополнительные требования к ресурсам

Рекомендуется:

- выделенное подключение к Интернету для каждого студента, необходимое для контроля за выполнением поиска в Интернете и загрузки драйверов;
- одно многофункциональное устройство принтер/сканер/копир на класс;
- один беспроводной маршрутизатор/коммутатор Linksys или эквивалентное устройство на два лабораторных компьютера (предпочтительно использование модели Linksys WRT 300N);
- беспроводной PCI-адаптер (совместимый с указанным маршрутизатором/коммуникатором) для каждого компьютера.

²⁴ Компания Microsoft предлагает программное обеспечение для академических учебных заведений по сниженной цене. Одной из таких программ является «MSDN Academic Alliance», информация о которой находится на веб-сайте по адресу <http://msdn.microsoft.com/academic>

Минимально:

- один компьютер с подключением к Интернету для выполнения поиска и загрузки драйверов (это может быть компьютер преподавателя);
- один беспроводной маршрутизатор/коммуникатор Linksys или эквивалентный на класс (предпочтительно использование модели Linksys WRT 300N);
- два беспроводных PCI-адаптера (совместимых с указанным маршрутизатором/коммуникатором) на класс.

8.6. Минимальные требования, необходимые для просмотра учебных материалов

Для просмотра учебных материалов необходимо предоставить каждому слушателю по компьютеру. Рекомендуемый размер класса — 15-20 слушателей. Компьютер для просмотра учебных материалов должен поддерживать Internet Explorer 6.0 и выше и Flash Player v8.x и выше.

8.7. Сохранность авторских прав

Для обеспечения сохранности данных, являющихся собственностью Cisco, учебные материалы для преподавателей, программное обеспечение и другие материалы (на которые наложены ограничения по свободному распространению в рамках договора между образовательным учреждением и Cisco) должны быть размещены на локальном веб-сервере, доступ к которому есть только внутри учебного класса. Зарегистрированные преподавателем студенты Сетевой академии Cisco также могут получать доступ ко всем учебным материалам онлайн.

Андрей Юрьевич Филиппович
к.т.н., доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана
Зам. исполнительного директора МАК ИКТ
<http://it-claim.ru/andrey>

Семен Васильевич Овсянников
CCNP, эксперт программы Сетевых академий Cisco
по вопросам ИТ-образования
sovsyann@cisco.com

Типовая образовательная программа
«ОСНОВЫ ИКТ И СЕТЕВОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ»

Учебно-методическое издание

Печатается в авторской редакции

Дизайн обложки – *Филиппович Анна*

МАК ИКТ - <http://facebook.com/MAC.ICT>
Сетевые академии Cisco - <http://www.ciscoeducation.ru>

Подписано в печать 07.05.2012. Формат 60x90 1/16.

Бумага офсетная. Гарнитура “Таймс”. Усл. печ.л. 7,3.

Тираж 300 экз.