**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МИИТ)**

**РОССИЙСКАЯ ОТКРЫТАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА (РОАТ)**

**КОНЦЕПЦИЯ МЕЖКАФЕДРАЛЬНОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО ИННОВАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УДАЛЁННОГО ДОСТУПА**

Москва – 2009

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc225829297)

[1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4](#_Toc225829298)

[1.1 Цели и задачи межкафедрального учебно-научного инновационного комплекса 4](#_Toc225829299)

[Цели и задачи межкафедрального учебно-научного инновационного комплекса 4](#_Toc225829300)

[1.2 Структура МУНИК 6](#_Toc225829301)

[1.3 Функции МУНИК 8](#_Toc225829302)

[1.4 Способы достижения и механизмы реализации МУНИК 8](#_Toc225829303)

[1.5 Эффективность и инновационность проекта 10](#_Toc225829304)

[2 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МЕЖКАФЕДРАЛЬНОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО ИННОВАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА 12](#_Toc225829305)

[2.1 Принципы организации и функционирования МУНИК 12](#_Toc225829306)

[2.2 Лабораторно-исследовательские комплексы кафедры «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь» 20](#_Toc225829307)

[2.3 Лабораторно-исследовательские комплексы кафедры «Электрификация и электроснабжение» 25](#_Toc225829308)

[2.4 Лабораторно-исследовательские комплексы кафедры «Эксплуатация железных дорог» 28](#_Toc225829309)

[3 УДАЛЁННЫЙ ДОСТУП И ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗЬ 33](#_Toc225829310)

[3.1 Организация удалённого доступа 33](#_Toc225829311)

[3.2 Организация видеоконференцсвязи 37](#_Toc225829312)

[3.3 Проведение контроля и промежуточной аттестации с помощью удалённого доступа 39](#_Toc225829313)

[3.4 Проведение лабораторных практикумов, исследований и лекций с помощью удалённого доступа и видеоконференцсвязи 42](#_Toc225829314)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 44](#_Toc225829315)

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития техники и технологий предопределил применение новых методов организации учебного процесса. Согласно приказу 137 Министерства образования и науки РФ от 06.05.2006 «Об использовании дистанционных образовательных технологий» всё большее количество высших учебных заведений при подготовке специалистов задействует элементы дистанционного обучения посредством организации удалённого доступа к информационным ресурсам.

Дистанционное обучение (ДО) — тип обучения, основанный на образовательном взаимодействии удаленных друг от друга педагогов и учащихся, реализующемся с помощью телекоммуникационных технологий и ресурсов сети Интернет. Для дистанционного обучения характерны все присущие учебному процессу компоненты системы обучения: смысл, цели, содержание, организационные формы, средства обучения, система контроля и оценки результатов обучения.

В настоящее время используются при дистанционном обучении следующие информационно-коммуникативные технологии: дистанционные курсы, электронная почта, форум и блоги, чат и ICQ, теле- и видеоконференции и т. д. Дистанционное обучение по своей методологии может являться как отдельной формой обучения так и в качестве дополнения к очной, заочной, вечерней формам обучения.

Качественно новым витком в развитии дистанционных образовательных технологий является применении инновационных технологий, а в частности организация научно-учебных центров с возможностью удалённого доступа (технопарков).

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели и задачи межкафедрального учебно-научного инновационного комплекса

Межкафедральный учебно-научный инновационный комплекс (МУНИК) представляет собой комплекс технических средств позволяющий смоделировать процесс движения поездов и взаимосвязи структурных подразделений ОАО «РЖД» на виртуальном участке железной дороги с целью проведения учебных занятий, лабораторного практикума и научных исследований. Этот подход позволяет объединить необходимые ресурсы для осуществления нескольких видов деятельности.

В зависимости от вида деятельности МУНИК служит различным целям и может быть инструментом в решении разнообразных задач (таблица 1.1).

Таблица 1.1

Цели и задачи межкафедрального учебно-научного инновационного комплекса

|  |  |
| --- | --- |
| **Цели** | **Задачи** |
| **1** | **2** |
| **Образовательная деятельность** | |
| 1. Создание усовершенствованного комплексного подхода при подготовке специалистов различных направлений подготовки с применением инновационных технологий 2. Укрепление лидирующих позиций на рынке открытого образования 3. Разработка инновационных технологий и программ дистанционного обучения по многоуровневой системе образования (бакалавр, специалист, магистр) | 1. Совершенствование системы подготовки и переподготовки профессиональных кадров, учитывая потребности ОАО «РЖД» и тенденции современного рынка труда Российской Федерации 2. Создание межкафедрального научно-учебного центра 3. Оптимизация лабораторной базы академии для комплексного изучения дисциплин специальностей различных направлений подготовки 4. Усиление роли самостоятельной работы студентов и совершенствования контроля знаний на всех этапах обучения на основе информационно-компьютерных технологий. |

Продолжения таблицы 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **2** |
| **Научная деятельность** | |
| Проведение комплексных научных исследований в рамках Стратегии развития отрасли | 1. Обеспечение участия студентов в деятельности межкафедрального научно-учебного центра 2. Проведение исследований для завершения магистерской подготовки 3. Проведение прикладных исследований |
| **Информатизация** | |
| Выполнение формальных требований открытого образования | 1. Обеспечение доступа к информационным ресурсам академии 2. Проведение лабораторного практикума с использованием технологии удалённого доступа 3. Проведение промежуточной и итоговой аттестации по различным дисциплинам с использованием дистанционных образовательных технологий |
| **Хозяйственная деятельность** | |
| Концентрация материально-технической базы и её рациональное использование | 1. Подготовка помещений для МУНИК согласно нормативно-технической документации 2. Оснащение МУНИК современным оборудованием 3. Поддержание МУНИК на уровне, соответствующем современному развитию науки и техники 4. Обеспечение сохранности имущества МУНИК |
| **Дополнительное профессиональное образование** | |
| Развитие системы подготовки и переподготовки специалистов ОАО «РЖД» по различным специальностям | 1. Разработка системы подготовки специалистов, их переподготовки и повышения квалификации 2. Разработка и внедрение методик по организации совместной подготовки специалистов различных хозяйств ОАО «РЖД» и их взаимодействию   Организация технической учёбы для сотрудников различных структурных подразделений ОАО «РДЖ» |

Окончание таблицы 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **2** |
| **Подготовка научно-педагогических кадров** | |
| Формирование кадрового потенциала академии на долгосрочную перспективу | 1. Расширение тематики НИОКР и внедрение результатов НИОКР в отрасль 2. Увеличение научного потенциала профессорско-преподавательского состава |

1.2 Структура МУНИК

При создании МУНИК необходимо учитывать все современные тенденции научно-технической деятельности, использовать самое современное оборудование, а также весь потенциал, имеющийся в научно-учебных подразделениях РОАТ. Необходимо отметить следующие технические средства, на которых будет базироваться МУНИК РОАТ:

- достаточно мощная и разветвлённая локальная вычислительная сеть (ЛВС) РОАТ;

- выход во всемирную сеть Интернет;

- лабораторное оборудование кафедр «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь», «Электрификация и электроснабжение», «Управление эксплуатационной работой».

Структурная схема МУНИК представлена на рис. 1.1.

Все научно-исследовательские процессы происходят непосредственно в центральном органе управления расположенном в Москве в здании РОАТ, представляющим собой совокупность межкафедральных объектов управления, которые взаимоувязаны посредством связующего элемента (сервера) и ЛВС РОАТ. Удалённое управление объектами осуществляется через сервер из центров удалённого доступа, расположенных в обособленных структурных подразделениях (филиалах) МИИТа. В качестве канала связи используется интернет.



Рис. 1.1 – Структурная схема МУНИК

1.3 Функции МУНИК

Согласно поставленным выше стратегическим задачам МУНИК позволит реализовать следующие основные функции:

1. Организация учебного процесса: проведение лабораторного практикума, практических занятий, автоматизированный контроль знаний и полученных навыков (система «Космос»), проведение консультаций и лекций в реальном времени (видеоконференцсвязь).
2. Организация курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки, проведение технической учёбы со специалистами структурных подразделений ОАО «РЖД».
3. Организация научных исследований (магистерские программы, аспиранты, научные работники и профессорско - преподавательский состав).
4. Организация проведения опытной эксплуатации новых технических решений.

1.4 Способы достижения и механизмы реализации МУНИК

Для выполнения заявленных функций МУНИК необходимо обеспечить соответствующей материально-технической поддержкой. Проведение необходимых мероприятий зависит от вида осуществляемой деятельности (таблица 1.2).

Таблица 1.2

Способы достижения и механизмы реализации МУНИК

|  |  |
| --- | --- |
| **Требуемые мероприятия** | **Механизмы реализации** |
| **1** | **2** |
| **Образовательная деятельность** | |
| 1. Внедрение в учебный процесс технологий дистанционного обучения | 1. Учебные планы, рабочие программы, методические указания по проведению лабораторных |

Продолжение таблицы 1.2

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **2** |
| 1. Разработка оптимизированного учебного плана по утверждённым программам магистерской подготовки 2. Разработка комплекса учебно-методического и информационного обеспечения для проведения лабораторных практикумов 3. Разработка проекта межкафедрального научно-учебного центра | практикумов.   1. Электронные учебные пособия с использованием мультимедийных и интерактивных технологий 2. Разветвлённая локальная вычислительная сеть с возможностью удалённого доступа (в том числе с использованием сети Internet) 3. Система дистанционного образования «Космос» |
| **Научная деятельность** | |
| 1. Организация научно-исследовательских работ студентов 2. Проведение межкафедральных научных семинаров 3. Публикация результатов исследований | Разветвлённая локальная вычислительная сеть с возможностью удалённого доступа (в том числе с использованием сети Internet) |
| **Информатизация** |  |
| 1. Разработка технологического обеспечения доступа к информационным ресурсам 2. Разработка виртуальных лабораторных работ | Взаимодействие с разработчиками и производителями программного обеспечения |
| **Хозяйственная** | |
| Оптимизация денежных ресурсов при закупке и обслуживании технического оборудования. | 1. Организация открытых конкурсов на закупку оборудования 2. Организация открытых конкурсов на проведение ремонтных и пуско-наладочных работ 3. Оснащение МУНИК системой охранной и пожарной сигнализации |
| **Дополнительное профессиональное образование** | |
| 1. Разработка учебно-методических материалов по тематикам, согласованными с департаментами ОАО «РЖД» 2. Адаптация лабораторной базы МУНИК для проведения соответствующих учебных мероприятий | 1. Рабочие программы и методики 2. Учебные и тестирующие программы 3. Специализированные электронные учебники и учебные пособия на основе мультимедийных и интерактивных технологий 4. Сертификация специалистов, прошедших обучение |

Окончание таблицы 1.2

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **2** |
| **Подготовка научно-педагогических кадров** | |
| 1. Стимулирование научно-исследовательской деятельности 2. Поддержка молодых научно-педагогических работников 3. Развитие научных школ 4. Привлечение студентов к участию в НИОКР | 1. Участие в открытых конкурсах на право проведения НИОКР 2. Проведение научных семинаров конференций 3. Публикация результатов научных работ 4. Гранты молодым учёным и их научным руководителям |

Согласно табл. 1.2 МУНИК необходимо обеспечить следующими ресурсами:

1. Профессорско-преподавательский состав;
2. Квалифицированный технический персонал для обслуживания межкафедрального научно-учебного центра;
3. Помещение для установки необходимого оборудования;
4. Учебно-лабораторное оборудование;
5. Компьютерное и сетевое оборудование;
6. 103 млн. руб.;
7. Соответствующее лицензионное программное обеспечение.

1.5 Эффективность и инновационность проекта

Организация МУНИК и внедрение его в учебный процесс и научно-исследовательскую деятельность позволит более эффективно распоряжаться материальными и денежными ресурсами. В первую очередь МУНИК позволит сократить количество командировок преподавателей и автоматизировать процесс обучения и контроля знаний студентов. Индикаторами эффективности проекта будут служить следующие показатели:

1. Увеличение числа учебных дисциплин, изучаемых с использованием МУНИК;
2. Улучшение качества образования и повышение уровня знаний выпускников;
3. Снижение времени адаптационного периода «Выпускник-Специалист»;
4. Увеличение числа учебных пособий;
5. Увеличение количества патентов на изобретения;
6. Увеличение количества внедрённых результатов дипломного проектирования (специалистов и магистров);
7. Увеличение количества защищённых кандидатских и докторских диссертаций;
8. Увеличение количества научных работ;
9. Увеличение количества виртуальных лабораторных работ;
10. Увеличение количества зарегистрированных пользователей в системе МУНИК;
11. Увеличение количества обращений к информационным ресурсам МУНИК;
12. Улучшение материально-технического состояния МУНИК;
13. Увеличение количества слушателей курсов повышения квалификации, подготовки и переподготовки;
14. Укрупнение номенклатуры специальностей, по которым осуществляется подготовка, переподготовка и повышение квалификации;
15. Повышение эффективности труда слушателей технической учебы;
16. Снижение случаев брака в работе слушателей, прошедших техническую учёбу;
17. Выполнение формальных требований по остепенённости профессорско-преподавательского состава;
18. Увеличение количества заключённых хоздоговоров на выполнение НИОКР.

2 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МЕЖКАФЕДРАЛЬНОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО ИННОВАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

* 1. 2.1 Принципы организации и функционирования МУНИК

МУНИК представляет собой структурное подразделение РОАТ и будет первоначально базироваться на материально-технической базе и научном потенциале кафедр: «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь», «Управление эксплуатационной работой», «Электрификация и электроснабжение» с возможностью последующей интеграции в систему других подразделений и кафедр РОАТ.

В соответствии с этим подходом на начальном этапе МУНИК состоит из следующих лабораторно-исследовательских комплексов (рис. 2.1):

- лабораторно-исследовательский комплекс автоматики и телемеханики («Ш»);

- лабораторно-исследовательский комплекс связи («С»);

- лабораторно-исследовательский комплекс электрификации и энергоснабжения («Э»);

- лабораторно-исследовательский комплекс электротехники и электрических машин («ЭлТех»);

- лабораторно-исследовательский комплекс управления процессами перевозок («Д»).

Каждый из лабораторно-исследовательских комплексов позволит проводить лабораторные практикумы по различным дисциплинам для комплексного освоения специализаций и специальностей соответствующих направлений подготовки:

1. 190400 Системы обеспечения движения поездов:

- 190401.65 Электроснабжение железных дорог (ЭНС);

- 190402.65 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте (АТС);

2. 190700 Организация перевозок и управления на транспорте:



Рис. 2.1 – Структурная схема образовательной деятельности

- 190701.65 Организация перевозок и управления на транспорте (железнодорожный транспорт) (Д);

3. 220200 Автоматика и управление:

- 220201.65 Управление и информатика в технических системах (УИТС);

4. 190300 Подвижной состав железных дорог:

- 190303.65 Электрический транспорт железных дорог (ЭПС).

Особенность лабораторно-исследовательского комплекса «ЭлТех» является то, что на его основе изучаются общепрофессиональные дисциплины, которые предусмотрены учебными планами для различных специальностей. Поэтому при разработке необходимо учесть его пропускную способность в период эксплуатации.

МУНИК позволит перейти на новую систему образования согласно Болонской декларации о Зоне европейского высшего образования, которая была подписана в Италии в 1999 году министрами образования 29 европейских стран. Россия присоединилась к Болонской декларации в сентябре 2003 г. К одной из основных целей стратегии реформирования европейской высшей школы относится переход к двухуровневой (бакалавр, магистр) системе высшего образования. Причем продолжительность обучения на первом цикле должна быть не меньше трех и не больше четырех лет. А обучение в течение второго цикла может вести к получению степени магистра (через один-два года обучения после получения звания бакалавра) и/или к докторской степени (в общей сложности через семь-восемь лет).

Структура МУНИК предусматривает возможность осуществлять подготовку кадров по двухуровневой системе высшего образования (рис. 2.2).



Рис. 2.2 - Структурная схема научно-учебного процесса двухуровневой системы образования

Для освоения программы бакалавриата необходимо проводить лабораторные практикумы как и при подготовке по программе специалист. Для обучения по магистерским программам особое значение имеет проведение научных исследований в различных областях техники. Поэтому лабораторно-исследовательские комплексы ориентированы не только на проведение лабораторных практикумов, но и для проведения научных исследований, результатами которых будет выполнение магистерских диссертаций на высоком уровне. Это позволит студентам непрерывно проходить обучение по двухуровневой системе подготовки. К тому же наличие «обратной связи» между магистерскими работами и научно-исследовательскими комплексами позволит совершенствовать и модернизировать базу для проведения лабораторных практикумов, что приведёт к более эффективной и современной подготовке и бакалавров по двухуровневой системе подготовки, и специалистов при традиционной системе образования.

Наличие логических и функциональных связей между лабораторно-исследовательскими комплексами МУНИК позволяет проводить исследования на стыке научных направлений, т.е. комплексные междисциплинарные научные поиски.

Схема проведения лабораторных практикумов и научных исследований для освоения программ бакалавриата и магистратуры представлена на рис. 2.3.



Рис. 2.3 - Функциональная схема проведения лабораторных практикумов и научных исследований

АРМ «Лаборатория» представляет собой ПЭВМ с установленным специализированным программным обеспечением и интерфейсами, которые связывают его со средствами измерения и диагностики и непосредственно с объектом исследования. Объект исследования меняет своё состояние при управляющих воздействиях от АРМа «Лаборатория» и (или) непосредственно человека. Средства диагностики, датчики и измерительные приборы проводят измерения и диагностирование объекта исследования и передают полученные сигналы (информацию) через соответствующие интерфейсы на АРМ «Лаборатория», не исключая при этом возможности визуального контроля, проводимых измерений. Прикладное программное обеспечение АРМа «Лаборатория» преобразует полученную информацию в результаты измерений и диагностирования и (или) обрабатывает результаты, формирует статистику и отчёты. Подключение ПЭВМ АРМ «Лаборатория» к локально-вычислительной сети (ЛВС) МУНИК предоставляет возможность удалённого доступа к ней.

Взаимосвязи между отдельными частями МУНИК можно представить в виде иерархической структуры (рис. 2.4) на примере существующей лаборатории «Станционных систем автоматики и диспетчерской централизации» (система ДЦ «Диалог»). Системой является совокупность всего потенциала МУНИК и представляет из себя виртуальный участок железной дороги. Подсистемы – отдельные лабораторно – исследовательские комплексы соответствующих кафедр РОАТ.

Виртуальным объектом исследования является комплекс технических средств, макетов, компьютерных моделей и виртуальных объектов, объединённых в основную функциональную структуру системы. Процесс исследования может происходить как отдельно, так и в совокупности с другими объектами. Территориально объект располагается на отдельной кафедре и представляет узкоспециализированный набор технических устройств. В общем случае объект исследования может состоять из следующих элементов:

1. Реальных технических средств – действующие устройства инфраструктуры железнодорожного транспорта;



Рис. 2.4 – Иерархическая структура МУНИК

1. Виртуальных технических средств – устройства, смоделированные посредством компьютерных технологий;
2. Макетов технических средств – устройства, выполняющие функции реальных устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта, которые реализованы посредством технических средств и адаптированы для места использования (лаборатории).

К примеру, объектом исследования является действующая лаборатория станционных систем автоматики и телемеханики и систем диспетчерского управления на кафедре «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь». Лабораторная установка представляет собой систему диспетчерской централизации «Диалог», которая осуществляет контроль и управление устройствами СЦБ. В данном случае объект исследования состоит из реальных технических средств (стрелочный электропривод (СП), АРМ ДСП, АРМ ШН), виртуальных технических средств (моделирование движения поездов и действия устройств СЦБ) и макета (релейный статив системы «Диалог», рельсовые цепи). Вся информация о процессе исследования координируется посредством АРМ «Лаборатория».

Таким образом, каждая кафедра реализует укрупнённый объект исследования, выполняющий функции соответствующего подразделения ОАО «РЖД». Взаимоувязка данных объектов в единую систему осуществляется посредством АРМов «Лаборатория», сервера и локальной сети РОАТ.

Причём объектом лабораторных и научных исследований может являться любая система, подсистема, объект, реальное техническое средство, его макет или виртуальная модель, входящие в структуру МУНИК и находящиеся на любом уровне иерархии.

* 1. 2.2 Лабораторно-исследовательские комплексы кафедры «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь» в настоящее время осуществляет обучение по двум направлениям подготовки и четырём специализациям. Поэтому представляется целесообразным организовать на базе кафедры «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь» два лабораторно-исследовательских комплекса: лабораторно-исследовательский комплекс «Ш» и лабораторно-исследовательский комплекс «С». Структурно-функциональная схема указанных лабораторно-исследовательских комплексов приведена на рис. 2.5.

Посредством лабораторного комплекса «С» студенты будут иметь возможность изучать принципы организации и построения оперативно-технологической связи (ОТС) и волоконно-оптических систем передачи железной дороги на основе современного цифрового оборудования: станций ОТС, радиостанций и мультиплексоров, с возможностью их программирования и проведения пуско-наладочных работ. Использование современных измерительных и диагностических средств позволит проводить как лабораторные практикумы по дисциплинам специальности, так и научные исследования в различных направлениях теории связи и телетрафика. На основе уже имеющегося и внедрения более современного сетевого оборудования возможно построение, конфигурирование и мониторинг типовых сетей передачи данных, используемых на железной дороге.

Таким образом, данный лабораторный комплекс позволит исследовать интегрированную сеть связи железной дороги и её роль в технологическом процессе.



Рис. 2.5 - Структурно-функциональная схема лабораторно-исследовательских комплексов «Ш» и «С»

Основу лабораторного комплекса «Ш» будет составлять существующий лабораторная установка на базе системы диспетчерской централизации «Диалог-Ц». Система «Диалог» является диспетчерской централизацией нового поколения. Эта система не имеет ограничений для применения:

- железнодорожные узлы и участки железных дорог при однопутном или многопутном движении поездов с автономной или электрической тягой,

- участки с высокоскоростным движением, системы контроля движения специализированного подвижного состава - далеко не полный перечень возможных сфер применения системы.

Устройства системы «Диалог» функционально включают в себя современную систему телемеханики с дуплексным высокоскоростным обменом информацией между центральным постом и линейными пунктами.

В системе используется помехозащищенное кодирование и защита информации от несанкционированного доступа.

Устройства ЦП с помощью адаптера могут подключаться к каналам связи существующих систем ДЦ («Нева», «Луч», «Лиена», МСТ и др.) с сохранением всех функций этих систем и расширением возможностей рабочего места поездного диспетчера по автоматизации его действий и оптимизации управляемого процесса.

Система «Диалог» рассчитана на использование любых устройств автоматики на станциях и перегонах, а также средств связи. Длина управляемого и контролируемого участка железной дороги может достигать 200... 400 км и более в зависимости от интенсивности движения поездов. Количество управляемых и контролируемых системой «Диалог» объектов на ЛП практически не ограничено.

Система «Диалог» выполняет следующие функции:

— непрерывный контроль поездной ситуации на участке в автоматическом режиме с учетом номеров, индексов поездов, их ходовых качеств и других данных в реальном масштабе времени;

* автоматическое управление движением поездов на участке при отсутствии отклонений от заданного графика (задание маршрутов на станциях, управление стрелками, светофорами, объектами энергоснабжения и др.);
* прогнозирование возможного отклонения от заданного графика движения поездов и выдача рекомендаций ДНЦ (в режиме «советчика») о необходимых мерах по предотвращению этого отклонения от заданного графика с выходом на регулярный график;
* отображение и документирование графика исполненного движения (ГИД) поездов, действий ДНЦ по управлению движением поездов и информации, вырабатываемой в автоматическом режиме;
* отображение прогнозируемого или регулярного графика движения поездов на задаваемый период времени;
* контроль и отображение (при необходимости и регистрация) состояния путевых объектов, энергообъектов и подвижных единиц в объеме, обеспечиваемом средствами автоматики на участке;
* управление скоростью движения поездов на участке в зависимости от поездной ситуации, наличия постоянных и временных локальных ограничений скорости, установленного маршрута следования на станции (при наличии путевых и локомотивных устройств локомотивной сигнализации современного типа);
* передача ответственных команд на ЛП;
* возможность работы в автоматическом, полуавтоматическом (система вырабатывает «совет» ДНЦ о каждой операции, решение принимает ДНЦ) и в ручном режиме, в последнем случае все действия по формированию команд выполняет ДНЦ, система только выполняет приказы и осуществляет отбор информации, ее обработку, отображение и регистрацию;
* обмен необходимой информацией с устройствами системы «Диалог» соседних участков и с информационно-управляющими системами верхнего уровня (АСОУП), а также с другими информационными системами транспорта.

Структура системы «Диалог» имеет два иерархических уровня:

1. Аппаратура ЦП, включающая индустриальные микро-ЭВМ, устройства ввода команд и отображения информации, устройства регистрации информации. Перечисленные устройства образуют АРМ ДНЦ.

Для передачи ответственных команд телеуправления обязательно организуется АРМ старшего диспетчера, включенного в общую локальную сеть ЦП.

Кроме этого, на ЦП могут устанавливаться АРМы энергодиспетчера, локомотивного диспетчера, дежурного инженера и диспетчера службы сигнализации и связи и другие, которые могут обслуживать несколько участков. Все АРМ на ЦП объединяются в локальную информационную сеть.

Совокупность АРМ ЦП одного или нескольких участков, объединенные вместе, представляют собой Единый центр диспетчерского управления (ЕДЦУ) соответственно участка, региона, отделения или дороги в целом. При оборудовании дороги устройствами ЕДЦУ дополнительно выполняются функции планирования процессов движения поездов, автоматическое ведение документации и другие.

2. Аппаратура ЛП, включающая управляющую безопасную микроЭВМ типа БМ-1602, устройства ввода и вывода информации, интерфейсные безопасные элементы увязки с исполнительными и контролируемыми элементами устройств автоматики на станциях и перегонах (существующими или вводимыми вновь). На станциях могут дополнительно устанавливаться АРМ дежурных по станции (АРМ ДСП), связанные с устройствами ЛП.

Устройства ЦП связаны с аппаратурой ЛП с помощью стандартных модемов, обеспечивающих скорость передачи информации в обоих направлениях до 2400 бит/с по кабельным или воздушным линиям. Выбор скорости передачи информации на конкретном участке производится на основании измерений параметров линий и качества информации. Передача информации от ЦП до управляемого участка осуществляется по цепям уплотнения, на управляемом участке по физическим двухпроводным цепям (четырехпроводным), а в ЕДЦУ по каналам ВОЛС.

В настоящее время в лабораторном комплексе «Ш» к системе «Диалог-Ц» подключен стрелочный электропривод «СП-6М», а также построены макеты рельсовых цепей моделируемой станции, что даёт возможность при использовании различных датчиков измерять электрические параметры работы рельсовых цепей и электродвигателя стрелочного привода. Таким образом, лабораторная установка «Ш» позволит осуществлять управление и контроль различными объектами железнодорожной автоматики и исследовать процесс автоматизации управления движением поездов.

* 1. 2.3 Лабораторно-исследовательские комплексы кафедры «Электрификация и электроснабжение»

Исторически сложилось, что кафедра «Электрификация и электроснабжение» была образована путем объединения двух кафедр: «Энергоснабжение электрических железных дорог» и «Электротехника». В связи с этим кафедрой осуществляется обучение:

- студентов практически всех технических специальностей по общепрофессиональным дисциплинам (Электротехника, Электротехника и электроника, Теоретические основы электротехники, Электрические машины и электропривод, Метрология, стандартизация и сертификация, Материаловедение),

- студентов специальности «Электроснабжение железных дорог» по двум специализациям: электроснабжение железных дорог, компьютерные технологии в электроснабжении.

Поэтому представляется целесообразным организовать на базе кафедры «Электрификация и электроснабжение» два лабораторно-исследовательских комплекса: лабораторно-исследовательский комплекс «Э» и лабораторно-исследовательский комплекс «ЭлТех». Структурно-функциональная схема указанных лабораторно-исследовательских комплексов приведена на рис. 2.6.



Рис. 2.6 - Структурно-функциональная схема лабораторно-исследовательских комплексов «Э» и «ЭлТех»

Комплекс «ЭлТех» будет представлять из себя набор стендов, позволяющих выполнять лабораторные работы по всему циклу общепрофессиональных дисциплин. Такие стенды серийно выпускаются, и что не менее важно, оснащены микропроцессорной информационно-управляющей системой. Это позволяет в значительной степени автоматизировать процесс проведения экспериментов и дает возможность удаленного доступа. Кроме того, на сегодняшний день имеется большое число виртуальных лабораторных работ, разработанных преподавателями кафедры. Среди них имеются зарегистрированный программный продукт, представляющий собой ПО для проведения 13 лабораторных работ. В сопровождение к этому ПО издательством «Маршрут» в 2009 г. была выпущена книга «Лабораторный практикум на IBM PC. Линейные электрические цепи». Это ПО может быть установлено на любой ПК, входящий в ЛВС МУНИК, в том числе и для возможности удаленного доступа.

Комплекс «Э» будет представлять из себя набор реальных технических средств, стендов, макетов и виртуальных лабораторных работ для изучения специальных дисциплин, таких как: релейная защита, контактная сеть, электроснабжение железных дорог и др. Так на сегодняшний день имеются образцы реально действующих блоков микропроцессорной релейной защиты. Возможность подключения к ним ПК делает доступным исследовать их работу любому обладателю ПК с возможностью выхода в Internet.

Также в состав комплекса «Э» будут входить ПК, представляющие собой комплекс виртуальных лабораторных работ, охватывающий все специальные дисциплины.

Для изучения взаимодействия различных структурных подразделений ОАО «РЖД» планируется в состав комплекса «Э» включить АРМ ЭНЦ (энергодиспетчер). Это даст возможность моделировать реальные ситуации, возникающие в процессе организации перевозочного процесса и тем самым позволит выпускникам по окончании обучения в более короткий период адаптироваться на производстве.

Для организации межсетевого взаимодействия в состав ЛВС кафедры предполагается включить сервер. Его также можно использовать для размещения на нем информационных ресурсов по дисциплинам кафедры (методические указания, рабочие программы, конспекты лекций, учебные пособия, электронные учебники и т.д.)

Таким образом, организованные на базе кафедры «Электрификация и электроснабжение» два лабораторно-исследовательских комплекса: «Э» и «ЭлТех» позволят решить цели и задачи, заявленные в п.1.1.

2.4 Лабораторно-исследовательские комплексы кафедры «Эксплуатация железных дорог»

В учебной лаборатории кафедры «Эксплуатация железных дорог» проводятся занятия со студентами специальностей: «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт) (Д) »; Экономика и управление на предприятии (железнодорожный транспорт) (Э).

Лабораторный комплекс состоит из двух имитационных тренажерных комплексов (рис. 2.7):

- автоматизированная обучающая система для оперативного персонала хозяйства перевозок (АОС-Д);

- тренажер горочного комплекса (ТГК).

Комплекс АОС-Д состоит из 15 рабочих мест оборудованных ПК и объединенных в локальную вычислительную сеть, с выделением ПК на рабочем месте преподавателя. На каждом ПК установлено программное обеспечение «Автоматизированная обучающая система для оперативного персонала хозяйства перевозок (АОС-Д)».



Рис. 2.7 – Структурно-функциональная схема лабораторно-исследовательского комплекса «Д»

В АОС-Д предусмотрено несколько этапов обучения.

На первом этапе обучение с помощью «Электронного учебника» предполагает изучение теоретического материала: нормативных документов ОАО «РЖД», Федеральных законов и других документов по организации эксплуатационной работы. Обучение может происходить индивидуально, в группе под руководством преподавателя или в интерактивном режиме.

После изучения теоретического материала происходит переход на следующий этап обучения – теоретические вопросы по ПТЭ, ИДП, ИСИ и др., где в режиме «Контроль» осуществляется самопроверка знаний основных документов ОАО «РЖД» с возможностью обращения к подсказкам, вариантам правильных ответов, в режиме «Аттестация» проводится экзамен на знание теоретического материала.

На третьем этапе обучения происходит овладение навыками работы ДНЦ и ДСП в стандартных и нестандартных ситуациях с помощью модуля «Ситуации». Он представляет собой полигон виртуальной железной дороги, включающий 12 промежуточных станций, объединенных в три диспетчерских участка. На экране каждого ПК выведен пульт ДСП или пульт-табло ДНЦ с окном графика движения поездов (ГДП). Модуль «Ситуации» (имитационный тренажер), способен функционировать как в сетевом, так и в локальном режиме.

В процессе лабораторных занятий возможна реализация ситуационных обучающих игр в масштабе реального времени или ускоренного. Суть такой игры состоит в управлении движением поездов на диспетчерских участках и станциях в рамках заданного преподавателем сценария, отработке навыков и умений управления перевозочным процессом в моделируемой тренажером обстановке. Возможности тренажера позволяют задавать виртуальные условия работы максимально приближенные к существующим. Тренажер также позволяет смоделировать ряд нестандартных ситуаций, имеющих место на реальных железнодорожных объектах, таких как: ложная занятость изолированного участка, ложная свободность изолированного участка, неисправность светофоров, неисправность стрелочных переводов, и отработать действия диспетчерского персонала в случае их возникновения.

Скорость перехода между этапами обучения зависит от первоначальной подготовки обучаемого, полноты освоения материала, а также от индивидуальных способностей. В АОС-Д можно начать работу с любого уровня обучения.

Второй лабораторный комплекс «Тренажер горочного комплекса (ТГК)» представляет собой систему имитации процессов управляемого движения вагонов по спускной части сортировочной горки, оборудованной механизированными тормоз­ными позициями и электрической централизацией стрелок.

В общий комплект тренажера входят:

* пульт управления;
* рабочая станция, состоящая из трех персональных компьютеров;
* программное обеспечение тренажера горочного комплекса.

Соединение пульта с рабочей станцией осуществляется через последовательный порт компьютера.

Пульт тренажера оператора исполнительного поста горочного комплекса (далее по тексту – пульт) предназначен для обучения и переподготовки работников горочного комплекса и проведения занятий со студентами без какой-либо опасности для людей и окружающей среды, В его задачу входит полная имитация работы реального пульта управления исполнительного поста, то есть обеспечение управления тренажером (программной частью) с помощью кнопок и эмуляции индикации (зажигания светодиодов). Кнопки и светодиоды функционально полностью идентичны кнопкам и индикационным лампам реального исполнительного поста горочного комплекса.

В функции программы входит отображение участка визуальной модели сортировочной горки, наблюдаемого с места исполнительного поста, расчет положения отцепов на основе использования математической модели динамики движения отцепов, начальные данные из файла сортировочного листка, прием управляющих команд от пульта вычислительной системы тренажера, имитация нештатных ситуаций, встречающихся в реальных условиях и независящих от оператора исполнительного поста.

Назначение тренажера горочного комплекса:

- отработка навыков выполнения основных технологических функций и навыков самостоятельной работы;

- формирование профессионального мышления оператора сортировочной горки, дежурного сортировочной горки, составителя, регулировщика скоростей;

- выработка четкого согласования работы всех задействованных должностей, входящих в горочный комплекс;

- отработка навыков работы в условиях неисправности ряда устройств, нестандартных, экстремальных и аварийных ситуаций.

При обучении на ТГК приобретаются следующие навыки:

- осуществления роспуска вагонов в режиме интервального торможения (используя только замедлители) при задаваемых скоростях роспуска составов;

- направления вагонов на пучки, указанные в сортировочном листке (используя только стрелочные переводы) при задаваемых скоростях роспуска составов;

- осуществления роспуска вагонов, используя тормозные позиции (интервальное торможение отцепов) и стрелочные переводы, направляя отцепы на пучки, указанные в сортировочном листке при задаваемых скоростях роспуска составов.

Использовать ТГК рекомендуется также во время прохождения студентами производственной практики (станционной).

В перспективе лабораторию кафедры можно было бы дополнить различными информационными технологиями и АРМ, используемых в грузовой и коммерческой деятельности железных дорог.

3 УДАЛЁННЫЙ ДОСТУП И ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗЬ

3.1 Организация удалённого доступа

Если магистральные связи между локальными сетями всегда строятся путем соединения локальных сетей с территориальным транспортом через маршрутизаторы, то для организации удаленного доступа могут использоваться различные схемы и продукты. Продукты удаленного доступа могут существенно отличаться реализованными в них функциями, а значит, и возможностями при решении конкретной практической задачи.

Удаленный доступ — широкое понятие, которое включает в себя различные типы и варианты взаимодействия компьютеров, сетей и приложений.

Если рассматривать все многочисленные схемы взаимодействия, которые обычно относят к удаленному доступу, то всем им присуще использование глобальных каналов или глобальных сетей при взаимодействии.

Кроме того, для удаленного доступа, как правило, характерна несимметричность взаимодействия, когда, с одной стороны, имеется центральная крупная сеть или центральный компьютер, а с другой — отдельный удаленный терминал, компьютер или небольшая сеть, которые хотят получить доступ к информационным ресурсам центральной сети. Количество удаленных от центральной сети узлов и сетей, требующих этот доступ, постоянно растет, поэтому современные средства удаленного доступа рассчитаны на поддержку большого количества удаленных клиентов.

На рис. 3.1 приведены основные схемы удаленного доступа, отличающиеся типом взаимодействующих систем:

терминал—компьютер — (1);

компьютер—компьютер — (2);

компьютер—сеть — (3);

сеть—сеть — (4).

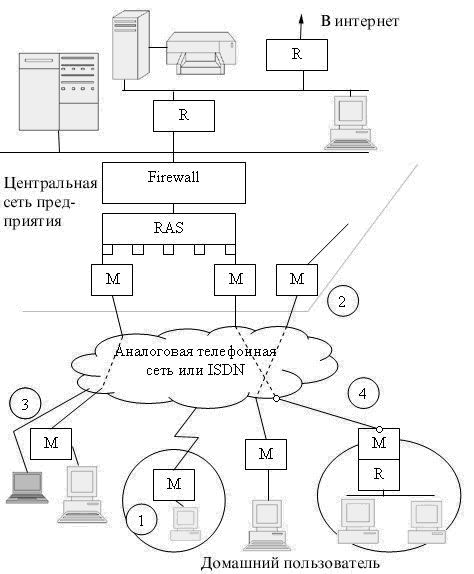


Рис. 3.1 - Общая схема удаленного доступа

Первые три вида удаленного доступа часто объединяют понятием индивидуального доступа, а схемы доступа сеть - сеть иногда делят на два класса — ROBO и SOHO. Класс ROBO (Regional Office/Branch Office) соответствует случаю подключения к центральной сети сетей средних размеров — сетей региональных подразделений предприятия, а классу SOHO (Small Office/Home Office) соответствует случай удаленного доступа сетей небольших офисов и домашних сетей.

Удаленный доступ характеризуется использованием глобальных транспортных служб, несимметричностью взаимодействия и большим количеством удаленных пользователей.

Удаленные пользователи подключаются к специальному устройству центральной сети — серверу удаленного доступа (RAS), который работает в режиме маршрутизатора или шлюза в зависимости от протоколов, используемых удаленным пользователем.

Наиболее универсальным режимом удаленного доступа является режим удаленного узла, при котором компьютер пользователя является узлом локальной сети предприятия со всеми его возможностями, но только подключенным к сети через низкоскоростной канал по протоколу РРР.

Связь с центральной локальной сетью по инициативе удаленного пользователя называется режимом dial-in (основной режим), а по инициативе пользователя центральной сети — dial-out.

Режимы терминального доступа и удаленного управления позволяют удаленному пользователю подключиться к компьютеру центральной сети в режиме, имитирующем работу локального терминала. Этот режим очень экономно расходует полосу пропускания глобального канала и рекомендуется для тех случаев, когда необходим низкоскоростной канал — 4800 или 9600 бит/с.

Для удаленного доступа может использоваться режим электронной почты, который автоматически поддерживается многими приложениями, в том числе СУБД, для получения запросов и отправки ответов.

Для экономичного удаленного доступа в последнее время часто используется двухступенчатая схема доступа, в которой на первом этапе удаленный пользователь подключается через местную телефонную сеть к местному поставщику услуг Internet, а через Internet выполняется второй этап подключения — к центральной сети, расположенной в другом городе или другой стране.

Удалённый доступ к объектам исследования из филиалов РОАТ осуществляется посредством сети интернет и стандартных технических решений (рис. 3.2).



Рис 3.2 – Схема организации удалённого доступа МУНИК

Взаимоувязка объектов в единую систему осуществляется посредством АРМов лабораторий, сервера и локальной сети РОАТ. Кроме того, комплексное решение в виде локальной сети РОАТ, сервера и сети интернет даёт возможность использования таких действующих функций как система дистанционного образования «Космос», видеоконференцсвязь и т. п.

3.2 Организация видеоконференцсвязи

Повышение эффективности использования времени и информационных ресурсов выходит на первый план в организации учебного процесса и научных исследований. Видеоконференция является одним из эффективным инструментов, позволяющим реализовать представленные запросы.

Существует множество причин, по которым использование видеоконференцсвязи (ВКС) является целесообразным:

* ISDN-технология стала повсеместно доступной; поэтому инсталляция и эксплуатация видеосвязи не составляют большого труда;
* Быстрое развитие и нарастающая доступность IP-сетей и соответствующей инфраструктуры стимулируют использование видео;
* Большинство используемых в настоящее время систем изготовлены по общим для всех производителей стандартам, что обеспечивает их совместимость;
* Подсоединение к телекоммуникационным сетям и стоимость использования каналов связи становятся относительно недорогими;
* Оборудование видеосвязи дешевеет и окупается очень быстро;
* Надежность оборудования и каналов связи значительно возросли;
* Качество передачи видео и аудио стало настолько высоко, что обеспечивает эффект личного присутствия;
* Связаться по видеосвязи стало очень просто: нужно просто набрать номер и нажать “Connect”.

Видеоконференция традиционно рассматривается как альтернатива командировкам. Сравнение стоимости видеосвязи и прямых расходов на командировки часто бывает достаточно для принятия решения об обоснованности инвестиций в ВКС.

Для организации видеоконференций используются следующие устройства:

**- Терминалы** абонентов с поддержкой аудио и видеосвязи — индивидуальные или групповые видеосистемы или IP-телефоны;

**- Серверы** многоточечной связи (MCU). MCU H.323 совмещает в себе обязательный многоточечный контроллер, управляющий соединениями, и один или несколько опциональных мультимедийных процессоров, назначение которых - микширование аудио и видеосигналов, поступающих от многих участников;

**- Шлюзы** (gateways) соединяют коммутируемые ISDN-сети с пакетными IP-сетями. В функции шлюза входит преобразование форматов передачи данных и коммуникационных процедур (H.225/H.221 и H.245/H.242). Дополнительно, шлюз отвечает за транскодирование аудио и видеосигналов и выполняет настройку и закрытие соединений;

**- Контроллеры зоны** (gatekeepers) — это программные модули, которые авторизуют подключения, транслируют используемые в системе имена терминалов и шлюзов в IP-адреса, маршрутизируют запросы через шлюзы. Кроме того, контроллеры зоны предоставляют дополнительные услуги, такие как управление шириной полосы, переадресация вызова, поддержка службы каталогов, статистические отчеты для биллинговых систем;

**- Сетевые экраны и прокси-серверы** (firewalls и proxies) предотвращают несанкционированный доступ к конференции в случае связи через Интернет.

Инфраструктура сети видеоконференцсвязи представлена на рис. 3.3.

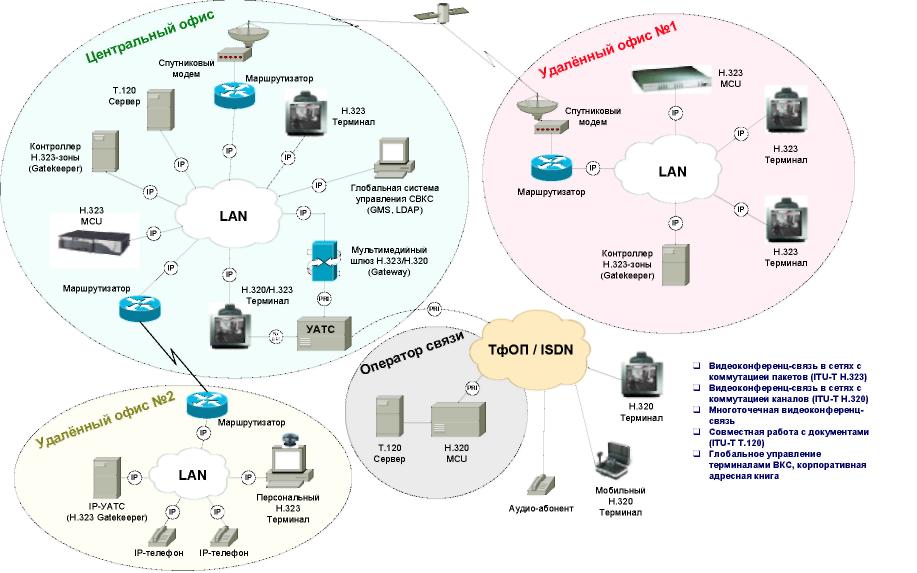


Рис. 3.3 – Инфраструктура сети видеоконференцсвязи

Все необходимое оборудование для ВКС имеется в РОАТ и прошло успешное тестирование.

3.3 Проведение контроля и промежуточной аттестации с помощью удалённого доступа

Использование информационных ресурсов и ЛВС РОАТ позволяет интегрировать в МУНИК существующую комплексную систему мониторинга образовательной среды «КОСМОС» - совокупность технических, программных и информационных средств, объединенных в единую систему, обеспечивающую организационную, информационную, техническую, обучающую и контролирующую функции учебного процесса, а также полнофункциональное применение дистанционных образовательных технологий.

Информационный обучающий комплекс призван выполнять ряд взаимосвязанных функций:

* Организационная функция;
* Информационно-обучающая функция;
* Контролирующая функция;
* Мониторинг.

Следует отметить, что перечисленные функциональные задачи являются отражением традиционных задач любой образовательной структуры, для решения которых эффективно использовать различные структурные модули обучающего комплекса, т.е. задачи определяют структуру комплекса.

«КОСМОС» состоит из следующих структурных элементов:

* Программная оболочка STELLUS;
* Обучающие модули;
* Контролирующие модули;
* Виртуальные лабораторные работы;
* Электронные библиотеки;
* Видеоконференцсвязь (ВКС);
* Учебно-методические комплексы (УМК);
* Интернет-ресурсы.

Программная оболочка системы «КОСМОС» выполняет следующие основные функции:

1. Хранение и предоставление пользователю учебных материалов в различных форматах;
2. Проведение контроля процесса обучения в виде тестирования;
3. Сохранение результатов контроля и предоставление статистики по обучению;
4. Возможность использования средств коммуникации в виде электронной почты, форумов, обмена короткими текстовыми сообщениями, видеоконференций;
5. Наличие встроенных инструментов разработки учебных и тестирующих материалов;
6. Администрирование процесса обучения, формирование групп, допусков и т.п.

Программная оболочка использует web-интерфейс и доступна в сети Интернет.

На рис. 3.4 показана принципиальная схема организации учебного процесса с использованием системы «КОСМОС» в РОАТ.

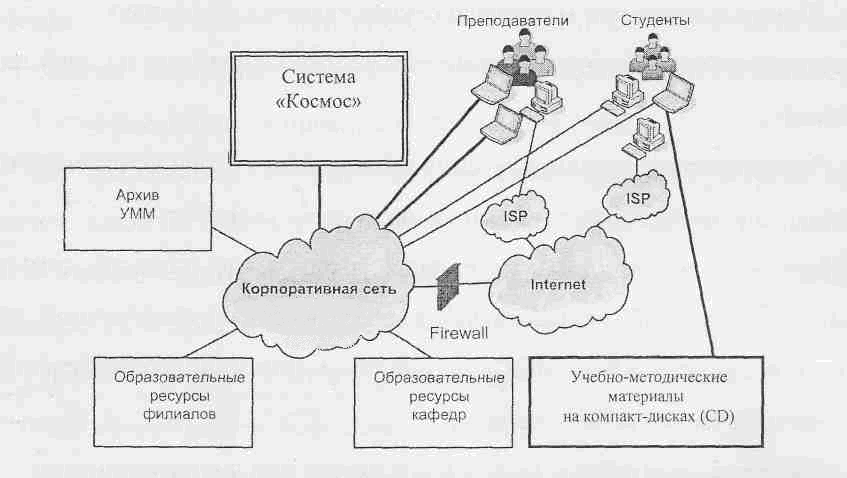


Рис. 3.4 - Схема обеспечения учебного процесса информационными ресурсами

Основные учебно-методические материалы (УММ) размещены в системе «КОСМОС» и записаны на компакт-диски (CD), дополнительные УММ находятся на сайтах кафедр и филиалов, в архиве учебно-методической литературы РОАТ.

Доступ к информационным учебным ресурсам осуществляется либо с компьютеров университета, либо, если ресурсы размещены в Интернет, - с любого компьютера, имеющего выход в глобальную сеть Интернет.

По каждой дисциплине контент, размещенный в системе «КОСМОС» и на электронном компакт-диске должен содержать:

- рабочую программу и план изучения дисциплины;

* структурированный по темам в соответствии с рабочей программой и планом изучения дисциплины лекционный курс с примерами и задачами;
* тесты для самоконтроля или список контрольных вопросов;
* тесты рубежного и итогового контроля (размещаются только в системе «КОСМОС»).

Обучение проходит в форме лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных работ, выполнения и защит курсовых работ и проектов.

Контроль усвоения материала осуществляется на стадиях самотестирования, рубежного и итогового тестирования (зачеты, диф. зачеты, экзамены).

Завершающим этапом обучения является сдача государственного экзамена, выполнение и защита дипломного проекта (работы).

Изучение лекционного материала, выполнение заданий семинаров и практических занятий осуществляется очно в ходе установочной сессии и удаленно в системе «КОСМОС» с использованием видеоконференцсвязи и учебно-методических комплексов.

Лабораторные работы выполняются очно или дистанционно (виртуальные лабораторные работы). Контрольные работы заменяются рубежными тестами.

Степень усвоения учебного материала студент может проверить самостоятельно в процессе контрольного самотестирования. Число попыток и сроки тестирования при этом не ограничиваются.

3.4 Проведение лабораторных практикумов, исследований и лекций с помощью удалённого доступа и видеоконференцсвязи

Академия уже имеет опыт проведения лабораторных практикумов с помощью удалённого доступа и видеоконференцсвязи (ВКС). Между кафедрой «Электрификация и электроснабжение» в Москве и её филиалом в г. Воронеже (лаборатория «Электрические машины») был организован канал видеоконференцсвязи. Удаленный доступ осуществлялся к ПК, подключенному к лабораторному стенду и дающему возможность осуществлять запуск и управление электрическими машинами. При помощи ВКС преподаватель в г. Воронеже ознакомил присутствующих на занятии в г. Москве с установкой, схемой подключения и порядком выполнения работы. По его разрешению с помощью ПК, на котором отображалось меню управления электрическими машинами, был осуществлен запуск электродвигателя. На дисплее ПК можно было наблюдать его работу, а также снимаемые в режиме реального времени параметры (ток, напряжение, мощность) и строящиеся характеристики (переходной процесс, механическая характеристика). С помощью меню управления возможно изменять режимы пуска и работы двигателя. На кафедре «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь» посредством ВКС проводились лекции из Москвы в филиалы по дисциплине «Линии железнодорожной автоматики, телемеханики и связи» для чего были подготовлены соответствующие мультимедийные демонстрационные материалы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема создания современной национальной экономики инновационного типа, интеграции ее в мировое экономическое пространство относится к сфере долгосрочных государственных интересов России. Существенную роль в этом должна отводиться железнодорожному транспорту как инфраструктурному базису хозяйственного комплекса страны.

Процесс реформирования и широкой реорганизации отрасли не может не затронуть систему высшего профессионального образования, систему дополнительного профессионального образования, переподготовки и повышения квалификации работников железнодорожного транспорта, отраслевую науку.

Для обеспечения инновационного пути развития страны в последнее время на государственном уровне выработан ряд системных решений, которые сегодня последовательно реализуются.

В отраслевых вузах, на которые возлагается инновационная миссия в подготовке высококвалифицированных специалистов для железнодорожного транспорта, изменение содержания высшего профессионального образования, направленное на максимальное удовлетворение запросов потребителей - предприятий отрасли, может проводиться по пути развития многоуровневой системы подготовки кадров на основе непрерывности и преемственности образования и науки, единства обучения, воспитания, исследовательской и инновационной деятельности. Способствовать этому может создание в РОАТ МУНИК.