

# *ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ*



# ***Содержание***

## **ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**

Коммутирующие устройства D-Link и IP-телефония в компьютерных сетях .....	3
Коммутация и маршрутизация в сетях Cisco .....	4
Защита информации в телекоммуникационных системах .....	4
Изучение методов и средств измерений в оптическом тракте и сварка оптического волокна .....	5
Системы подвижной связи на базе стандартов TETRA.....	6
Проектирование систем видеонаблюдения.....	7
Системы цифровых стандартов транкинговой связи.....	8
Мультисервисные сети и абонентский доступ .....	9
IP-телефония .....	9

## Коммутирующие устройства D-Link и IP-телефония в компьютерных сетях

Сроки проведения - с 05 февраля по 16 февраля

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Лабор.
1	Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Сетевые устройства. Мост. Преимущества использования коммутаторов LAN в сетях. Сегментация сети. Микросегментация.	2	2	
2	Технологии коммутации. Коммутаторы второго, третьего, четвертого уровня. Технологическая реализация коммутаторов. Методы коммутации. Конструктивное исполнение коммутаторов. Классификация коммутаторов по управлению.	2	2	
3	Продукты компании D-Link. Трехуровневая иерархическая модель сети. Дополнительные функции коммутаторов.	4	2	2
4	Типы VLAN. VLAN на базе портов. VLAN на базе MAC-адресов. VLAN на базе меток – стандарт IEEE 802.1Q. Протокол GVRP. Q-in-Q VLAN. VLAN на основе портов и протоколов – стандарт IEEE 802.1v. Асимметричные VLAN.	4	2	2
5	Алгоритм Spanning Tree (IEEE 802.1d). Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w). Multiple Spanning Tree Protocol.	4	2	2
6	Функция Traffic Segmentation.	4	2	2
7	Качество сервиса QoS. Приоритетная обработка кадров (802.1p).	2	2	
8	Access Control Lists. Сегментация трафика.	4	2	2
9	Port Security и таблица фильтрации коммутатора. Ограничение доступа к сети. Протокол 802.1x.	4	2	2
10	Многоадресная рассылка. Подписка и обслуживание групп. Управление многоадресной рассылкой на втором уровне. IGMP-snooping.	4	2	2
11	Адресация сетевого уровня и маршрутизация. Обзор адресации сетевого уровня.	6	4	2
12	Протокол RIP. Протокол RIPv1. Протокол RIPv2.	4	2	2
13	Агрегирование каналов связи	4	2	2
14	Протокол, безопасность и компоненты SNMP	2	2	
15	Функция Port Mirroring	4	2	2
16	Общие вопросы IP-телефонии. Виды соединений, взаимодействие с компьютерной сетью. Кодеки IP-телефонии.	4	2	2
17	Стек протокола H.323. Особенности протокола H.323.	2	2	
18	Протокол SIP. Архитектура SIP. Адресация.	4	2	2
19	Характеристика шлюзов IP-телефонии. SIP сервер.	4	2	2
20	Протокол управления шлюзами MGCP	4	2	2
	Итого	72	42	30

## Коммутация и маршрутизация в сетях Cisco

Сроки проведения - с 05 марта по 16 марта

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Лабор.
1	Стек протоколов TCP/IP и IP-адресация. IP протокол 6-версии.	6	4	2
2	Алгоритмы и протоколы маршрутизации	4	4	0
3	Основы маршрутизации и принцип построения подсетей. Маршрутизаторы распределенных сетей. Компоненты маршрутизатора. Внешние разъемы маршрутизаторов.	10	6	4
4	Операционная система Cisco IOS. Настройка маршрутизаторов. Управление программным обеспечением Cisco IOS.	30	10	20
5	Настройка протоколов вектора расстояния и состояния канала связи: OSPF, IGRP и EIGRP.	6	4	2
6	Списки управления доступом.	6	2	4
7	Коммутация в локальных сетях. Виртуальные локальные сети. Сегментация с использованием коммутаторов.	10	6	4
	Итого	72	36	36

## Защита информации в телекоммуникационных системах

Сроки проведения - с 02 апреля по 13 апреля

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Основы криптографии. Метод подстановки. Метод перестановки.	4	4	
2	Алгоритмы с симметричным криптографическим ключом. Стандарт шифрования DES. Стандарт шифрования AES.	12	8	4
3	Алгоритмы с открытым ключом. Алгоритм RSA.	4	4	
4	Цифровые подписи	4	4	
5	Управление открытыми ключами. Сертификаты. X.509.	4	4	
6	Защита соединений IPsec. Брандмауэры.	12	6	6
	Виртуальные частные сети. Безопасность в беспроводных сетях.	12	6	6
7	Протоколы аутентификации	4	4	
8	Конфиденциальность электронной переписки	4	4	
9	Защита информации в Интернет. Защита DNS. Протокол защищенных сокетов SSL. Стеганография.	12	8	4
	Итого	72	52	20

**Изучение методов и средств измерений в оптическом тракте  
и сварка оптического волокна**

Сроки проведения – с 11 июня по 15 июня

№	Наименование разделов	Всего часов	В том числе	
			Лекции	Практ.
1	Волоконный световод, принцип его действия, конструкция и параметры. Инструменты, применяемые при работе с волоконно-оптическим кабелем (ВОК). Работа с инструментом Техника безопасности при работе с ВОК. Сварочный аппарат Fujikura , FSM-60S. Практические занятия по сварке ОВ.	6	4	2
2	Классификация и конструкция ВОК. Пассивные компоненты ВОЛС. Оптические разъёмные соединители (ST; SC; FS;). Практические навыки по измерению затухания в оптических соединителях.	6	2	4
3	Измерения ВОЛС при строительстве. Приборы для измерения ВОЛС. Оптический тестер. Оптический рефлектометр. Практические занятия по сварке ОВ.	6	2	4
4	Методы прокладки оптических кабелей. Практические занятия по измерениям различных соединений ОВ. Практические занятия по сварке ОВ.	6	2	4
5	Измерение ВОЛС при эксплуатации. Практические занятия по сварке ОВ.	6	2	4
6	Зачет по практическим навыкам. Экзамен по теоретическим знаниям.	6	2	4
	Итого	36	14	22

## Системы подвижной связи на базе стандартов TETRA

Сроки проведения - с 11 июня по 15 июня

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Системы профессиональной связи. Основные требования, предъявляемые к системам профессиональной связи. Различие конвенциональных и транкинговых систем подвижной связи. Классификация транкинговых систем подвижной связи. Принципы функционирования транкинговых систем подвижной связи. Типы транкинговых систем. Краткая характеристика систем подвижной связи стандартов TETRA, APCO 25 (ASTRA) и MPT1327	4	4	
2	Принципы построения систем транкинговой подвижной связи. Обобщенные схемы сетей связи. Топология сетей связи. Принципы построения многозоновых систем. Каналы межсистемной связи.	2	2	
3	Распространение радиоволн на частотах, специфицированных стандартом TETRA. Особенности распространения радиоволн внутри зданий и в тоннельных сооружениях. Способы расширения зоны обслуживания. Режимы работы: системы, терминала. Режимы передачи данных. Скорость передачи данных. Способы расширения зоны обслуживания: ретрансляторы, шлюзы.	2	2	
4	Обеспечение мобильности и оперативности доступа к радиоканалу. Функции, услуги и возможности систем связи стандарта TETRA. Основные виды речевой связи. Основные виды вызовов в режиме речевой связи. Транкинговые услуги (службы) стандарта TETRA.	4	4	
5	Сетевые службы стандартов TETRA и APCO. Режимы передачи данных в системах TETRA и APCO 25. Параметры пакетной передачи данных. Режим прямой связи DMO между радиостанциями в системах TETRA	2	2	
6	Интерфейсы, каналы, процедуры соединений, мобильность. Интерфейсы систем стандарта TETRA: радиоинтерфейс, протокол V+D, радиоинтерфейс режима прямой связи DMO	2	2	
7	Интерфейсы: проводной связи, межсистемный интерфейс, связи с периферийным оборудованием, управления сетью, интерфейс для подключения к АТС (УАТС), телефонной сети общего пользования, цифровой сети с интеграцией обслуживания, сети с коммутацией пакетов.	2	2	
8	Физические и логические каналы в системах TETRA. Способы управления. Каналы управления. Структура пачек. Отображение логических каналов в физические каналы. Второй и третий уровни радиоинтерфейса стандарта TETRA.	2	2	
9	Процедуры управления мобильностью MM. Протоколы случайного доступа по алгоритмам ALOHA. Процедуры группового вызова. Время установления соединения	2	2	
10	Планирование транкинговых систем и сетей связи и их эффективность. Характеристики эффективности транкинговых сетей и надежности радиосвязи. Цели и этапы планирования. Емкость сети связи. Определение размеров зоны	2	2	
11	Расчет и оптимизация энергетики зоны. Расчет потерь при распространении радиосигнала. Особенности распространения радиосигнала в тоннельных сооружениях. Определение реальной	2	2	

	емкости сети. Эффективность использования спектра			
12	Защита информации в системах стандарта TETRA. Структура систем защиты. Функции безопасности в стандарте TETRA. Идентификаторы в сетях TETRA. Аутентификация. Защищенное подключение и отключение от обслуживания терминалов в сетях TETRA	2	2	
13	Шифрование информационных и сигнальных сообщений. Сквозное шифрование и шифрование радиointерфейса. Передача идентификационной информации между сетями. Носимые цифровые радиостанции DMR Hytera X1, X1e. Краткие технические характеристики.	2	2	
	Носимые цифровые радиостанции DMR Hytera X1, X1e. Краткие технические характеристики.			2
	Цифровые радиостанции для бизнеса Hytera PD355, PD365. Назначение, Технические характеристики.			2
	Цифровые радиостанции Hytera PD405, PD415. Носимые цифровые радиостанции DMR Hytera PD705, PD705G. Краткие технические характеристики. Стационарные цифровые ретрансляторы DMR Hytera RD985.			4
	Итого	36	28	8

### Проектирование систем видеонаблюдения

Сроки проведения – по согласованию

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Развитие систем видеонаблюдения на современном этапе	4	4	
2	Основные компоненты систем видеонаблюдения	8	6	2
3	Классификация системы видеонаблюдения	4	4	
4	Выбор компонентов для оборудования объектов	8	6	2
5	Помехозащищенность и надежность систем видеонаблюдения	4	4	
6	Основы проектирования систем видеонаблюдения	6	6	
7	Гибридные системы видеонаблюдения HD-TVI, HD-CVI, AHD, HD-SDI	8	8	
8	ЛВС(LAN), Интернет, Удаленный доступ, протоколы.	10	6	4
9	IP Видеонаблюдение	10	6	4
10	Сетевые протоколы IP видеонаблюдения	10	6	4
	Итого	72	56	16

## Системы цифровых стандартов транкинговой связи

Сроки проведения – с 25 июня по 29 июня

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Развитие цифровых систем радиосвязи. Тренды и тенденции развития МШПД. Технологическая радиосвязь: текущее состояние и перспективы. Транковая радиосеть для профессиональных сотовых систем. Способ доступа TDMA. Оптимизация пакетной передачи данных TETRA, DMR, PDT.	4	4	
2	Системотехнические особенности стандарта TETRA. Режимы функционирования оборудования. Режим прямой передачи (Direct Mode Operation, DMO).	2	2	
3	Виды услуг в сети. Возможности системы. Соответствие требованиям качества. Пользователи системы. Типы вызовов в системе TETRA. Дополнительные возможности TETRA.	2	2	
4	Базовые конфигурации TETRA: Автономная система, Односайтовая система. Многосайтовая система. Шлюзовой персональный компьютер. Шлюз передачи пакетных данных.	2	2	
5	Качественные параметры сетей TETRA. Зона покрытия системы радиосвязи стандарта TETRA, анализ радиопокрытия территории железнодорожных объектов.	2	2	
6	Абонентские терминалы системы TETRA: MTP700 / MTM700 и MTH500. Оборудование радиосвязи. Радиоинтерфейс стандарта TETRA. Структура каналов стандарта TETRA при работе в режиме DMO.	2	2	
7	Организация взаимосвязанной сети на перегоне на базе стандарта TETRA.. Организация каналов передачи данных на станциях, для систем управления маневровыми локомотивами (МАЛС) на основе стандартов TETRA, DECT.	2	2	
8	Системы радиосвязи для систем автоматического управления на станциях на основе использования системы стандарта TETRA.	2	2	
9	МАЛС, видеонаблюдение, передача информации от носимых радиотерминалов различного назначения, передача команд для систем управления маневровыми локомотивами на основе систем TETRA для крупных станций.	2	2	
10	Инфраструктурные решения компаний: Motorola, OTE, ТетраКом, Nokia, МиниКом TETRA, Rohde & Schwarz Bick Mobilfunk. Частотные диапазоны..	2	2	
11	Система цифровой транкинговой радиосвязи ACCESSNET – Т. Обзор решений фирмы «Rohde&Schwarz».	2	2	
12	Цифровые радиостанции Hytera стандарта DMR профессионального назначения. Ретранслятор Hytera RD-625	2	2	
13	Крупномасштабные цифровые транкинговые сети. Инфраструктура системы. Небольшие коммерческие цифровые транкинговые сети. Инфраструктура системы.	2	2	
14	Носимые цифровые радиостанции DMR Hytera X1, X1e. Многофункциональность. Краткие технические характеристики.			2
15	Цифровые радиостанции для бизнеса Hytera PD355, PD365. Назначение, технические характеристики.			2
16	Цифровые радиостанции Hytera PD405, PD415. Носимые цифровые радиостанции DMR Hytera PD705, PD705G. Краткие технические характеристики. Стационарные цифровые ретрансляторы DMR Hytera RD985.			4
	Итого	36	28	8



**Мультисервисные сети и абонентский доступ**  
Сроки проведения - по согласованию

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	О сетях передачи данных и сетевое соединение LAN/WAN	4	2	2
2	SI3000 MSAN – Структура, назначение, функциональные возможности	6	2	4
3	SI3000 MSAN оптический доступ - Управление, администрирование и техническое обслуживание	4	2	2
4	Технологии xDSL	4	2	2
5	SI3000 MSAN доступ ADSL- Управление, администрирование и техническое обслуживание	6	2	4
6	Технологии WiMax	6	2	4
7	SI3000 MSAN доступ WiMax - Управление, администрирование и техническое обслуживание	6	2	4
	Итого	36	14	22

**IP-телефония**

Сроки проведения – по согласованию

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Лабор.
1	Технология передачи голосовых данных по сетям IP. Современная корпоративная телефония.	4	4	
2	<a href="#">Поднятие протоколов маршрутизации и деление на VLANs в сетях IP</a>	4	2	2
3	Cisco CallManager Express. Настройка конфигурации Cisco CallManager Express на маршрутизаторе Cisco 2811.	6	2	4
4	Протоколы передачи служебных сигналов IP H.323, SIP, MGCP. Конфигурирование FXS и FXO портов на маршрутизаторе Cisco 2811.	8	4	4
5	IP телефония и Telepresence	2	2	
6	Защита голосовых данных. Формирование класса ограничения звонков (Class of Restriction).	6	2	4
7	Приложения и службы VoIP. Построение сети IP-телефонии между удаленными маршрутизаторами.	6	2	4
	Итого	36	18	18