

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский

« 30 » 08 2021 г.

Системы коммутации Б1.В.12

рабочая программа дисциплины

Кафедра	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направление подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи	
Профиль	Сети связи и системы коммутации
Формы обучения	очная, заочная

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),
курсам (для заочной формы обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	6	72/6 144/7	6	216/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		48/6 30/7		44/4
Лекции		16/6 16/7		18/4
Лабораторных работ		16/6		10/4
Практических занятий		16/6 14/7		16/4
Семинаров		-		-
Самостоятельная работа		24/6 87/7		172/4
Контроль		27/6		
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)		1/7		1/4
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/6		1/4
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		1/7		1/4

Программу составил:

Доцент кафедры ИТСС, к.т.н., доцент Манин А.А.

Рецензент(ы):

Ведущий сотрудник ФГУП «РНИИРС, д.т.н., доцент Елисеев А.В.

Рабочая программа дисциплины

«Системы коммутации»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

**направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,**

**утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской
Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.**

Составлена на основании учебных планов

**направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
профиля «Сети связи и системы коммутации»,
одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №1 от 30.08.2021, и
утвержденного директором СКФ МТУСИ 30.08.2021 г.**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «30» 08 2021 г. № 1

Зав. кафедрой *Юхнов В.И.* Юхнов В.И.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы коммутации» являются получение знаний об областях применения и основных направлениях развития систем коммутации, общих принципах работы цифровых коммутационных систем, структуре, роли, месте данных систем в общей системе телекоммуникаций, особенностях их применения.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с *технологической деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)
ПК-2.1: Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы
Знать: Основы технической эксплуатации коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ; Принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; Законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи; Перспективы технического развития отрасли и компании; Стандарт качества передачи данных и голоса, применяемый в сети организации связи.
Уметь: Эксплуатировать оборудование коммутационной подсистемы, сопутствующего оборудования и сетевых платформ; Выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационной подсистемы, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ; Выполнять работы на коммутационном оборудовании по замене программного обеспечения, по реализации новых услуг и сервисов; Выявлять и регистрировать неисправности на оборудовании коммутационной подсистемы; Проверять функционирование оборудования после восстановления и ввод в эксплуатацию; Вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; Изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи; Регистрировать новые сетевые элементы и коды пунктов сигнализации.
Владеть:

Текущая эксплуатация и техобслуживание оборудования коммутационной подсистемы и другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования и сетевых платформ в целях поддержания показателей качества работы коммутационной подсистемы в пределах нормативных значений; Мониторинг работы оборудования, анализ статистических данных о работе сети, разработка предложений по оптимизации в целях обеспечения высокого качества сервиса, предоставляемого абонентам, оптимального использования ресурсов оборудования; Внесение изменений в маршрутизацию сигнального и голосового трафика на оборудовании коммутационных подсистем и сетевых платформ; Сбор и анализ статистики аварийных сообщений от всех сетевых элементов, выяснение причин их возникновения, ведение отчетности по аварийным ситуациям; Построение и расширение коммутационной подсистемы и сетевых платформ; Расширение и модернизация узлов пакетной передачи данных; Работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.
ПК-3: Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения
Знать: Принципы построения систем связи, телекоммуникационных систем различных типов; Современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение; Перспективы технического развития отрасли связи и телекоммуникаций.
Уметь: Выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта; Разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту, выступать публично; Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов; Разрабатывать проектную и отчетную документацию.
Владеть:

Сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации;
 Подготовка вариантов концепций объекта, системы связи (телекоммуникационной системы);
 Определение задач, решаемых с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемых результатов его использования;
 Оценка ресурсов, необходимых для реализации проекта по выбранному варианту концепции объекта, системы связи (телекоммуникационной системы);
 Определение функциональной структуры объекта, системы связи (телекоммуникационной системы);
 Разработка технических решений по объекту, системе связи (телекоммуникационной системе) и ее компонентам;
 Уточнение технических решений по объекту, системе связи (телекоммуникационной системе) в привязке к объектам инфраструктуры заказчика.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.07 «Информатика»
2	Б1.О.11 «Общая теория связи»
3	Б1.О.13 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.ДВ.05 «Мультисервисные сети связи», «Сети связи следующего поколения»
2	Б1.В.ДВ.06 «Системы коммутации на стационарных и подвижных сетях связи», «Цифровые системы коммутации для ГТС и СТС»
3	Б2.О.02(П) «Производственная (технологическая) практика»
4	Б2.О.03(Пд) «Производственная (преддипломная) практика»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 216 часов, 78 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3 , Семестр 6					
Модуль 1 – Коммутационные системы с коммутацией каналов –50 (32+18) часов					
1.1	Основные понятия и определения сетей связи и систем коммутации 1. Основные компоненты системы связи 2. Классификация АТС и сетей связи. Сельские телефонные сети. 3. Городские телефонные сети.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.2	Принципы построения коммутационных узлов и способы коммутации 1. Принципы построения КУ. 2. Способы коммутации в сетях связи.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.3	Координатные АТС 1. Схема простейшей координатной АТС. 2. Координатная АТС с несколькими ступенями группового искания. 3. Особенности функционирования коммутационных блоков в координатных АТС.	Лек.	2	ПК-2.1	Л3.1
1.4	Управляющие устройства координатных АТС 1. Регистры координатных АТС. 2. Маркеры координатных АТС. 3. Кодирование и способы передачи управляющих сигналов.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2
1.5	Квазиэлектронные АТС 1. Определение и классификация квазиэлектронных АТС. 2. Коммутационные приборы и блоки квазиэлектронных АТС. 3. Построение коммутационной системы квазиэлектронных АТС	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2
1.6	Цифровые коммутационные блоки 1. Блоки пространственной коммутации. 2. Блоки временной коммутации. 3. Блоки пространственно-временной коммутации.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.2
1.7	Общие принципы построения систем сигнализации 1. Виды сигнализаций в сетях связи. 2. Сигнализация по двум выделенным сигнальным каналам. 3. Компоненты сети с общим каналом сигнализации.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.8	Система общеканальной сигнализации ОКС-7 1. Функциональная структура протоколов ОКС-7.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2, Л2.1,

	2. Формат сигнальных единиц ОКС-7. 3. Методы исправления ошибок в ОКС-7. 4. Процедуры обслуживания базового вызова в ОКС-7.				Л2.2, Л2.3
1.9	Расчет телефонной нагрузки при проектировании АТС и распределение ее по направлениям межстанционных связей	СР	6	ПК-2.1 ПК-3	Л3.1
1.10	Исследование приемника и передатчика DTMF-сигналов	Лаб.	4	ПК-2.1	Л3.4
1.11	Пространственный коммутатор	Лаб.	4	ПК-2.1	Л3.6
1.12	Временной коммутатор	Лаб.	4	ПК-2.1	Л3.7
1.13	Изучение действия координатных АТС	Лаб.	4	ПК-2.1	Л3.3
1.14	Структура ГТС без узлообразования, с узлообразованием. Нумерация, абонентская емкость. Особенности СТС.	СР	6	ПК-2.1 ПК-3	Л1.2, Л2.3
1.15	Нормативная документация, характерная для инфокоммуникационных систем и сетей связи, средства диагностики	СР	6	ПК-3	Л2.4, Л2.5, Л2.6
Модуль 2 - Конфигурирование коммутационных систем – 22 (16+6) часов					
2.1	Конфигурирование коммутационной системы Siemens HiPath 3800	Пр.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.3
2.2	Начальное конфигурирование коммутационной системы Open Scape Office MX	Пр.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.3
2.3	Настройка внешней связи коммутационной системы Open Scape Office MX	Пр.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.3
2.4	Настройка пользовательских групп коммутационной системы Open Scape Office MX	Пр.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.3
2.5	Настройка и работа с клиентским приложением системы Open Scape Office MX My Portal	Пр.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.3
2.6	Настройка и работа с клиентским приложением системы Open Scape Office MX My Attendant	Пр.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.3
2.7	Настройка и работа контакт-центра коммутационной системы Open Scape Office	Пр.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.3
2.8	Настройка и работа с клиентским приложением контакт-центра системы Open Scape Office MX My Agent	Пр.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.3
2.9	Особенности применения офисных коммутационных систем	Ср.	6	ПК-2.1	Л2.3

Курс 4, Семестр 7					
Модуль 1 – Принципы пакетной коммутации – 44 (16+28)ч.					
3.1	Некоммутируемые сети Ethernet 1. Метод доступа в некоммутируемой сети Ethernet 2. Форматы кадров Ethernet 3. Физические спецификации Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.2	Коммутируемые сети Ethernet 1. Ограничения сетей, построенных на общей разделяемой среде 2. Сегментация сетей с помощью прозрачного моста 3. Коммутаторы Ethernet и их дополнительные функции.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.3	Техническая реализация коммутаторов Ethernet 1. Коммутаторы на основе коммутационной матрицы 2. Коммутаторы на основе общей шины и разделяемой памяти 3. Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов 4. Типовые схемы применения коммутаторов в сетях доступа	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.4	Объединение сетей средствами сетевого уровня модели OSI 1. Ограничения сетей на мостах и коммутаторах 2. Адресация в протоколах сетевого уровня 3. Принципы маршрутизации	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.5	Реализация межсетевого взаимодействия средствами стека TCP/IP 1. Структура стека TCP/IP 2. Типы и классы IP-адресов 3. Использование масок в IP-адресации 4. Структура IP-пакета	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.6	Протоколы маршрутизации 1. Статическая маршрутизация. 2. Классификация протоколов динамической маршрутизации. 3. Протокол RIP.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.7	Протоколы динамической маршрутизации OSPF, EIGRP, BGP	СР	6	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.8	Вспомогательные протоколы и службы стека TCP/IP 1. Протоколы ARP и RARP. 2. Протокол DHCP. 3. Служба DNS. 4. Технология NAT	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1

3.9	Моделирование работы коммутаторов в Cisco Packet Tracer, построение VLAN	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.10	Моделирование работы маршрутизаторов в Cisco Packet Tracer, конфигурирование статической маршрутизации, динамической маршрутизации RIP, OSPF	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.9
3.11	Конфигурирование сети с DHCP, NAT, DNS в Cisco Packet Tracer	ПЗ	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.2 Л3.9
3.12	Протоколы транспортного уровня TCP и UDP	СР	10	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
Модуль 2 – Защита сетей от несанкционированного доступа – 30 (14+16)ч.					
4.1	Защита коммутационного оборудования от несанкционированного доступа 1. Защита консольного доступа 2. Защита удаленного доступа 3. Использование AAA-сервера	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.2	Межсетевое экранирование, реализованное на сетевых устройствах 1. Межсетевое экранирование с пакетной фильтрацией 2. Межсетевое экранирование с сохранением состояний 3. Zone-Based Policy Firewall (ZBFW)	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.3	Защита сетевых устройств от несанкционированного доступа	ПЗ	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.4	Конфигурирование списков доступа (ACL)	ПЗ	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.5	Конфигурирование межсетевого экранирования с сохранением состояний	ПЗ	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.6	Конфигурирование Zone-Based Policy Firewall (ZBFW)	ПЗ	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.7	Виртуальные частные сети (VPN)	СР	16	ПК-2.1 ПК-3	Л1.2, Л2.3
Модуль – Курсовое проектирование – 43 ч.					
5.1	Проектирование и настройка IP-сети	СР	43	ПК-2.1 ПК-3	Л3.2
Экзамен- 27 часов					
Итого – 216 часов					

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 216 часов, 44 часа контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМНО
1	2	3	4	5	6
Курс 4 , Семестр 7					
Модуль 1 – Коммутационные системы с коммутацией каналов –50 (16+34) часов					
1.1	Основные понятия и определения сетей связи и систем коммутации 1. Основные компоненты системы связи 2. Классификация АТС и сетей связи. Сельские телефонные сети. 3. Городские телефонные сети.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.2	Принципы построения коммутационных узлов и способы коммутации 1. Принципы построения КУ. 2. Способы коммутации в сетях связи.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.3	Координатные АТС 4. Схема простейшей координатной АТС. 1. Координатная АТС с несколькими ступенями группового искания. 2. Особенности функционирования коммутационных блоков в координатных АТС.	Лек.	2	ПК-2.1	Л3.1
1.4	Управляющие устройства координатных АТС 1. Регистры координатных АТС. 2. Маркеры координатных АТС. 3. Кодирование и способы передачи управляющих сигналов.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2
1.5	Квазиэлектронные АТС 1. Определение и классификация квазиэлектронных АТС. 2. Коммутационные приборы и блоки квазиэлектронных АТС. 3. Построение коммутационной системы квазиэлектронных АТС	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2
1.6	Цифровые коммутационные блоки 1. Блоки пространственной коммутации. 2. Блоки временной коммутации. 3. Блоки пространственно-временной коммутации.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.2
1.7	Общие принципы построения систем сигнализации	СР	4	ПК-2.1	Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.8	Система общеканальной сигнализации ОКС-7	СР	4	ПК-2.1	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.9	Расчет телефонной нагрузки при проектировании АТС и распределение ее по направлениям межстанционных связей	СР	6	ПК-2.1 ПК-3	Л3.1

1.10	Исследование приемника и передатчика DTMF-сигналов	СР	4	ПК-2.1	ЛЗ.4 ЛЗ.5
1.11	Пространственный коммутатор	Лаб.	2	ПК-2.1	ЛЗ.6
1.12	Временной коммутатор	Лаб.	2	ПК-2.1	ЛЗ.7
1.13	Изучение действия координатных АТС	СР	4	ПК-2.1	ЛЗ.3
1.14	Структура ГТС без узлообразования, с узлообразованием. Нумерация, абонентская емкость. Особенности СТС.	СР	6	ПК-2.1 ПК-3	Л1.2, Л2.3
1.15	Нормативная документация, характерная для инфокоммуникационных систем и сетей связи, средства диагностики	СР	6	ПК-3	Л2.4, Л2.5, Л2.6
Модуль 2 - Конфигурирование коммутационных систем – 22 (10+12)часов					
2.1	Конфигурирование коммутационной системы Siemens HiPath 3800	Пр.	2	ПК-2.1	Л1.3
2.3	Настройка внешней связи коммутационной системы Open Scape Office MX	Пр.	2	ПК-2.1	Л1.3
2.4	Настройка пользовательских групп коммутационной системы Open Scape Office MX	Пр.	2	ПК-2.1	Л1.3
2.5	Настройка и работа с клиентским приложением системы Open Scape Office MX My Portal	СР	3	ПК-2.1	Л1.3
2.6	Настройка и работа с клиентским приложением системы Open Scape Office MX My Attendant	СР	3	ПК-2.1	Л1.3
2.7	Настройка и работа контакт-центра коммутационной системы Open Scape Office	Пр.	2	ПК-2.1	Л1.3
2.8	Настройка и работа с клиентским приложением контакт-центра системы Open Scape Office MX My Agent	Пр.	2	ПК-2.1	Л1.3
2.9	Особенности применения офисных коммутационных систем	СР	6	ПК-2.1	Л1.3
Курс 4 , Семестр 8					
Модуль 1 – Принципы пакетной коммутации – 44 (8+36)ч.					
3.1	Некоммутируемые сети Ethernet	СР	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.2	Коммутируемые сети Ethernet 1. Ограничения сетей, построенных на общей разделяемой среде 2. Сегментация сетей с помощью прозрачного моста 3. Коммутаторы Ethernet и их дополнительные	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1

	функции.				
3.3	Техническая реализация коммутаторов Ethernet	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.4	Объединение сетей средствами сетевого уровня модели OSI 1. Ограничения сетей на мостах и коммутаторах 2. Адресация в протоколах сетевого уровня 3. Принципы маршрутизации	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.5	Реализация межсетевого взаимодействия средствами стека TCP/IP 1. Структура стека TCP/IP 2. Типы и классы IP-адресов 3. Использование масок в IP-адресации 4. Структура IP-пакета	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.6	Протоколы маршрутизации	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.7	Протоколы динамической маршрутизации OSPF, EIGRP, BGP	СР	6	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.8	Вспомогательные протоколы и службы стека TCP/IP	СР	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.9	Моделирование работы коммутаторов в Cisco Packet Tracer, построение VLAN	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.10	Моделирование работы маршрутизаторов в Cisco Packet Tracer, конфигурирование статической маршрутизации, динамической маршрутизации RIP, OSPF	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.9
3.11	Конфигурирование сети с DHCP, NAT, DNS в Cisco Packet Tracer	ПЗ	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.2 Л3.9
3.12	Протоколы транспортного уровня TCP и UDP	СР	10	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
Модуль 2 – Защита сетей от несанкционированного доступа – 30 (4+26)ч.					
4.1	Защита коммутационного оборудования от несанкционированного доступа	СР	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.2	Межсетевое экранирование, реализованное на сетевых устройствах	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.3	Защита сетевых устройств от несанкционированного доступа (моделирование в СРТ)	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.4	Конфигурирование списков доступа (ACL)	ПЗ	1	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.5	Конфигурирование межсетевого экранирования с сохранением состояний	ПЗ	1	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10
4.6	Конфигурирование Zone-Based Policy Firewall (ZBFW)	ПЗ	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.10

4.7	Виртуальные частные сети (VPN)	СР	16	ПК-2.1 ПК-3	Л1.2, Л2.3
Модуль – Курсовая работа – 43 ч.					
5.1	Проектирование и настройка IP-сети	СР	43	ПК-2.1 ПК-3	Л3.2
Экзамен					
Итого – 216 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.2. Основная литература				
Код	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Манин А.А., Сосновский И.А.	Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации. Учебное пособие. Издание 3-е, переработанное и дополненное.	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2018	Э1
Л1.2	Крук Б.И., Попандопуло В.Н., Шувалов В.П.	Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. Учебное пособие.	М: Горячая линия - Телеком, 2012	Э2
Л1.3	Манин А.А., Сосновский И.А.	Системы коммутации. Конфигурирование офисных систем Open Scape Office производства Siemens Enterprise Communications. Учебное пособие. Гриф УМО	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2013	Э3
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Гойхман В.Ю., Гольдштейн Б.С., Политова Ю.В.	Протокол ISUP стека ОКС7. Учебное пособие.	СПб: ГОУ ВПО СПбГУТ, 2009	7
Л2.2	Гойхман В.Ю., Гольдштейн Б.С., Фицов В.В.	Протокол сигнализации R 1.5. Учебное пособие.	СПб: ГОУ ВПО СПбГУТ, 2009	5
Л2.3	Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц.	Сети нового поколения – NGN	М.: Горячая линия – Телеком, 2010	Э4
Л2.4	-	РД. 45.120-2000. Руководящий документ отрасли. Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети.	ЛОНИИС и ОАО «Гипросвязь»	Э5
Л2.5	-	ГОСТ Р 53532-2009. Качество услуг связи. Показатели качества услуг телефонной связи в сети общего пользования. Общие требования.		Э6
Л2.6	-	ГОСТ Р 53632-2009. Показатели		Э7

		качества услуг доступа в Интернет. Общие требования.		
5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
ЛЗ.1	Манин А.А., Решетникова И.В.	Методические указания и контрольные задания по курсу «Системы коммутации» для студентов-заочников	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2011	Э8
ЛЗ.2	Манин А.А.	Методические рекомендации и контрольные задания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Системы коммутации»	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2014	Э9
ЛЗ.3	-	Изучение действия координатных АТС. Методические рекомендации к лабораторной работе	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2006	Э10
ЛЗ.4	Манин А.А.,	Изучение многофункционального ТА с многочастотным набором номера (DTMF). Методические указания к лабораторной работе.	СКФ МТУСИ: 2016	Э11
ЛЗ.5	Михалин И.С. Шарыпова Т.Н.	Частотный набор адресной информации. Методические указания к лабораторной работе.	СКФ МТУСИ: 2006	Э12
ЛЗ.6	Михалин И.С. Комягин М.А.	Пространственный коммутатор. Методические указания к лабораторной работе.	СКФ МТУСИ: 2006	Э13
ЛЗ.7	Михалин И.С. Мицык А.А.	Временной коммутатор. Методические указания к лабораторной работе.	СКФ МТУСИ: 2006	Э14
ЛЗ.9	Манин А.А.	Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Системы коммутации»	2016	Э15
ЛЗ.10	Манин А.А.	Обеспечение защиты информации в IP-сетях, построенных на базе оборудования Cisco Systems. Методическое пособие для проведения практических занятий.	СКФ МТУСИ: 2018	Э16
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.1.pdf			
Э2	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344178			
Э3	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.3.pdf			
Э4	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=308917			
Э5	http://www.skf-mtusi.ru/umo			
Э6	http://docs.cntd.ru/document/1200083241			
Э7	http://docs.cntd.ru/document/1200082865			
Э8	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.1.pdf			
Э9	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.2.pdf			
Э10	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.3.pdf			
Э11	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.4.pdf			
Э12	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.5.pdf			
Э13	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.6.pdf			
Э14	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.7.pdf			
Э15	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.9.pdf			

Э16	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.10.pdf
5.3 Программное обеспечение	
П.1	Manager E (ПО для конфигурирования АТС HiPath 3800)
П.2	Open Scape Office Assistant (ПО для конфигурирования Open Scape Office)
П.3	My Portal (ПО для работы в интегрированной сети Unify Communications)
П.4	My Attendant (ПО для работы в интегрированной сети Unify Communications)
П.5	Cisco Packet Tracer (ПО для моделирования сетей Cisco Systems)
П.6	Putty (ПО для консольного доступа к сетевым устройствам)

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Коммутационные системы производства Unify Communications Open Scape Office и HiPath 3800.
2	Специализированный учебно-лабораторный стенд ауд. 221.
3	Компьютерная сеть ауд. 217, 221.
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Достижение целей эффективной подготовки студентов невозможно без самостоятельной работы, на которую выделяется определенный бюджет времени. При этом, безусловно, нельзя обойтись без живого общения и консультирования со стороны профессорско-преподавательского состава. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам. Самостоятельная работа организуется преподавателями, обеспечивается и контролируется кафедрами. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, выполнение расчетно-графических, вычислительных работ, моделирования и других творческих заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Основная цель данного вида занятий состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельного занятия преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному. Он разъясняет смысл занятия и указывает, что к нему студенты должны приготовить. Задание на самостоятельную работу должно быть выдано заблаговременно с тем, чтобы студенты имели время на информационный поиск в библиотеке необходимых пособий.

Вопросы, изучаемые студентами самостоятельно, включаются в контрольную работу, проводимую на рубежном контроле по модулю.

На самостоятельную работу студентам дневной формы обучения выносятся материалы, представленные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам дневной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Недел я	Кол.ч час.
Модуль 1			
1	Структура и особенности ССОП 1.1. Структура ГТС без узлообразования, с узлообразованием. 1.2. Нумерация, абонентская емкость. 1.3. Особенности СТС. 1.4 Нормативная документация, характерная для инфокоммуникационных систем и сетей связи, средства диагностики	1-2	4

2	Принципы построения управляющих устройств коммутационных систем 2.1. Управляющие устройства АТСК 2.2. Управляющие устройства АТСКЭ 2.3. Централизованные управляющие устройства цифровых АТС 2.4. Децентрализованные управляющие устройства цифровых АТС 2.5. Иерархические управляющие устройства цифровых АТС	3-4	4
3	Стыки цифровых АТС 3.1. Абонентский аналоговый стык. 3.2. Цифровые абонентские стыки. 3.3. Абонентские стыки ISDN 3.4 Сетевые стыки	5-6	4
4	Абонентская сигнализация в сетях связи 4.1. Формат сообщений EDSS 4.2. Установление соединений с использованием EDSS	7-8	2
5	Подсистемы пользователя в ОКС-7 5.1 Подсистема ISUP 5.2 Подсистема TCAP 5.3 Подсистема OMAP 5.4 Подсистема INAP	9-10	4
Модуль 2			
6	Особенности применения офисных коммутационных систем	11-16	6
Модуль 1 (второй семестр изучения дисциплины)			
7	Алгоритмы работы устройств сетевого уровня 7.1. Техническая реализация коммутаторов 7.2. Протокол TCP 7.3. Протокол UDP 7.4. Алгоритмы маршрутизации OSPF, EIGRP, BGP	24-25	14
8	Моделирование работы коммутационных устройств 8.1 Моделирование работы коммутаторов в Cisco Packet Tracer 8.2 Моделирование работы маршрутизаторов в Cisco Packet Tracer 8.3 Построение VLAN 8.4 Конфигурирование протоколов динамической маршрутизации	25-27	14
Модуль 2 (второй семестр изучения дисциплины)			
9	Виртуальные частные сети 9.1 Защита информации VPN 9.2 Классификация VPN 9.3 Аутентификация при VPN-соединении 9.4 Шифрование данных в VPN-туннеле	28-29	16
10	Курсовое проектирование	28-30	43
11	Подготовка к экзамену	31-32	27

На самостоятельную работу студентам заочной формы обучения выносятся материал, представленный в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам заочной формы обучения

№№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Часы на изучение
Модуль 1		
1	Общие принципы построения систем сигнализации 1.1 Виды сигнализаций в сетях связи. 1.2 Сигнализация по двум выделенным сигнальным каналам. 1.3 Компоненты сети с общим каналом сигнализации.	4
2	Система общеканальной сигнализации ОКС-7 2.1 Функциональная структура протоколов ОКС-7. 2.2 Формат сигнальных единиц ОКС-7. 2.3 Методы исправления ошибок в ОКС-7. 2.4 Процедуры обслуживания базового вызова в ОКС-7.	4
3	Расчет нагрузки при проектировании АТС 3.1 Расчет возникающей нагрузки. 3.2 Распределение нагрузки по направлениям 3.3 Расчет числа соединительных линий..	6
4	Исследование приемника и передатчика DTMF-сигналов	4
5	Структура и особенности ССОП 5.1. Структура ГТС без узлообразования, с узлообразованием. 5.2. Нумерация, абонентская емкость. 5.3. Особенности СТС. 5.4 Нормативная документация, характерная для инфокоммуникационных систем и сетей связи, средства диагностики	8
Модуль 2		
6	Особенности применения коммутационных систем	6
Модуль 1 (второй семестр изучения дисциплины)		
7	Некоммутируемые сети Ethernet 7.1 Метод доступа в некоммутируемой сети Ethernet 7.2 Форматы кадров Ethernet 7.3 Физические спецификации Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet	2
8	Техническая реализация коммутаторов Ethernet 8.1. Дополнительные функции коммутаторов Ethernet 8.2. Коммутаторы на основе коммутационной матрицы 8.3. Коммутаторы на основе общей шины и разделяемой памяти 8.4. Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов 8.5. Типовые схемы применения коммутаторов в сетях доступа	4
9	Протоколы маршрутизации 9.1 Статическая маршрутизация. 9.2 Классификация протоколов динамической маршрутизации. 9.3 Протокол RIP. 9.4 Протоколы OSPF, EIGRP, BGP	10
10	Вспомогательные протоколы и службы стека TCP/IP 10.1 Протоколы ARP и RARP. 10.2 Протокол DHCP. 10.3 Служба DNS. 10.4 Технология NAT	2
11	Моделирование работы коммутационных устройств 11.1 Моделирование работы коммутаторов в Cisco Packet Tracer	8

	11.2 Моделирование работы маршрутизаторов в Cisco Packet Tracer 11.3 Построение VLAN 11.4 Конфигурирование протоколов динамической маршрутизации	
12	Протоколы транспортного уровня 12.1 Структура сегмента UDP 12.2 Структура сегмента TCP 12.3 Установление соединений в протоколе TCP 12.4 Управление потоком в протоколе TCP	10
Модуль 2 (второй семестр изучения дисциплины)		
13	Защита коммутационного оборудования от несанкционированного доступа 13.1 Защита консольного доступа 13.2 Защита удаленного доступа 13.3 Использование AAA-сервера	2
14	Межсетевое экранирование, реализованное на сетевых устройствах 14.1 Межсетевое экранирование с пакетной фильтрацией 14.2 Межсетевое экранирование с сохранением состояний 14.3 Zone-Based Policy Firewall (ZBFW)	4
15	Защита сетевых устройств от несанкционированного доступа (моделирование в СРТ)	4
16	Виртуальные частные сети 16.1 Защита информации VPN 16.2 Классификация VPN 16.3 Аутентификация при VPN-соединении 16.4 Шифрование данных в VPN-туннеле	16
Модуль 5		
22	Курсовое проектирование	43
23	Подготовка к экзамену	27

Дополнения и изменения в Рабочей программе