


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»  2022 г.

## Системы коммутации Б1.В.12 рабочая программа дисциплины

Кафедра Информационные технологии и системы связи  
Направление подготовки 11.03.02 Информационные технологии и системы связи  
Профиль Информационные системы и сети  
Формы обучения очная, очно-заочная, заочная

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),  
курсам (для очно-заочной и заочной форм обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ОЗФ, 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 «Инфокоммуникационные системы и сети»,  
одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 5 от 26.12.2022, и  
утвержденных директором СКФ МТУСИ 26.12.2022 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «19» 12 2022г. № 5

Зав. кафедрой  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 «Спутниковые и наземные системы радиосвязи» 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 следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- *технологическая деятельность: приемка и освоение вводимого инновационного оборудования; монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, и систем; внедрение и эксплуатация информационных систем; обеспечение защиты информации и объектов информатизации; разработка норм, правил и требований к технологическим процессам обмена информацией на расстоянии; организация мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и ремонта инфокоммуникационного оборудования; доведение инфокоммуникационных услуг до пользователей.*

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

<b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>
<b>ПК-2.1: Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы</b>
<b>Знать:</b> 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.
<b>Уметь:</b>

<p>Эксплуатировать оборудование коммутационной подсистемы, сопутствующего оборудования и сетевых платформ;</p> <p>Выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационной подсистемы, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ;</p> <p>Выполнять работы на коммутационном оборудовании по замене программного обеспечения, по реализации новых услуг и сервисов;</p> <p>Выявлять и регистрировать неисправности на оборудовании коммутационной подсистемы;</p> <p>Проверять функционирование оборудования после восстановления и ввод в эксплуатацию;</p> <p>Вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий;</p> <p>Изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширению имеющихся направлений связи;</p> <p>Регистрировать новые сетевые элементы и коды пунктов сигнализации.</p>
<p><b>Владеть:</b></p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>Внесение изменений в маршрутизацию сигнального и голосового трафика на оборудовании коммутационных подсистем и сетевых платформ;</p> <p>Сбор и анализ статистики аварийных сообщений от всех сетевых элементов, выяснение причин их возникновения, ведение отчетности по аварийным ситуациям;</p> <p>Построение и расширение коммутационной подсистемы и сетевых платформ;</p> <p>Расширение и модернизация узлов пакетной передачи данных;</p> <p>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.</p>
<p><b>ПК-3: Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения</b></p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>Принципы построения систем связи, телекоммуникационных систем различных типов;</p> <p>Современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение;</p> <p>Перспективы технического развития отрасли связи и телекоммуникаций.</p>
<p><b>Уметь:</b></p>

<p>Выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта;</p> <p>Разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту, выступать публично;</p> <p>Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов;</p> <p>Разрабатывать проектную и отчетную документацию.</p>
<p><b>Владеть:</b></p> <p>Сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации;</p> <p>Подготовка вариантов концепций объекта, системы связи (телекоммуникационной системы);</p> <p>Определение задач, решаемых с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемых результатов его использования;</p> <p>Оценка ресурсов, необходимых для реализации проекта по выбранному варианту концепции объекта, системы связи (телекоммуникационной системы);</p> <p>Определение функциональной структуры объекта, системы связи (телекоммуникационной системы);</p> <p>Разработка технических решений по объекту, системе связи (телекоммуникационной системе) и ее компонентам;</p> <p>Уточнение технических решений по объекту, системе связи (телекоммуникационной системе) в привязке к объектам инфраструктуры заказчика.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b>	
1	Б1.О.07 «Информатика»
2	Б1.О.11 «Общая теория связи»
3	Б1.О.13 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>	
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					
<b>Модуль 1 – Коммутационные системы с коммутацией каналов –50 (32+18) часов</b>					
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
<b>Модуль 2 - Конфигурирование коммутационных систем – 22 (16+6) часов</b>					
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					



<b>Модуль 3 – Принципы пакетной коммутации – 44 (16+28)ч.</b>					
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	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1 Л3.9

	Packet Tracer, конфигурирование статической маршрутизации, динамической маршрутизации RIP, OSPF				
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
<b>Модуль 4 – Защита сетей от несанкционированного доступа – 30 (14+16)ч.</b>					
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 меж сетевого 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
<b>Модуль 5 – Курсовое проектирование – 43 ч.</b>					
5.1	Проектирование и настройка IP-сети	СР	43	ПК-2.1 ПК-3	Л3.2
<b>Экзамен- 27 часов</b>					
<b>Итого – 216 часов</b>					

**4.2 Очно-заочная и 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					
<b>Модуль 1 – Коммутационные системы с коммутацией каналов –50 (16+34) часов</b>					

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	Л3.4 Л3.5
1.11	Пространственный коммутатор	Лаб.	2	ПК-2.1	Л3.6
1.12	Временной коммутатор	Лаб.	2	ПК-2.1	Л3.7
1.13	Изучение действия координатных АТС	СР	4	ПК-2.1	Л3.3
1.14	Структура ГТС без узлообразования, с	СР	6	ПК-2.1 ПК-3	Л1.2, Л2.3

	узлообразованием. Нумерация, абонентская емкость. Особенности СТС.				
1.15	Нормативная документация, характерная для инфокоммуникационных систем и сетей связи, средства диагностики	СР	6	ПК-3	Л2.4, Л2.5, Л2.6
<b>Модуль 2 - Конфигурирование коммутационных систем – 22 (10+12)часов</b>					
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					
<b>Модуль 3 – Принципы пакетной коммутации – 44 (8+36)ч.</b>					
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 функции.	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
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
<b>Модуль 4 – Защита сетей от несанкционированного доступа – 30 (4+26)ч.</b>					
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
<b>Модуль 5 – Курсовая работа – 43 ч.</b>					
5.1	Проектирование и настройка IP-сети	СР	43	ПК-2.1 ПК-3	Л3.2
<b>Экзамен – 27 часов</b>					
<b>Итого – 216 часов</b>					

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<b>5.1 Рекомендуемая литература</b>				
<b>5.1.2. Основная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, со- ставители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
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 Scarp Office производства Siemens Enterprise Communications. Учебное пособие. Гриф УМО	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2013	Э3
<b>5.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, со- ставители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
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 качества услуг доступа в Интернет. Общие требования.		Э7
<b>5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, со- ставители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л3.1	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
Л3.2	Манин А.А.	Методические рекомендации и	СКФ МТУСИ:	Э9

		контрольные задания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Системы коммутации»	Ростов-на-Дону, 2014	
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
<b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b>				
Э1	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.1.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.1.pdf</a>			
Э2	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344178">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344178</a>			
Э3	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.3.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.3.pdf</a>			
Э4	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=308917">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=308917</a>			
Э5	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo">http://www.skf-mtusi.ru/umo</a>			
Э6	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200083241">http://docs.cntd.ru/document/1200083241</a>			
Э7	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200082865">http://docs.cntd.ru/document/1200082865</a>			
Э8	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.1.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.1.pdf</a>			
Э9	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.2.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.2.pdf</a>			
Э10	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.3.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.3.pdf</a>			
Э11	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.4.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.4.pdf</a>			
Э12	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.5.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.5.pdf</a>			
Э13	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.6.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.6.pdf</a>			
Э14	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.7.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.7.pdf</a>			
Э15	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.9.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.9.pdf</a>			
Э16	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.10.pdf">http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.10.pdf</a>			
<b>5.3 Программное обеспечение</b>				
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

<b>6.1 МТО лекционных занятий</b>	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
<b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b>	
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.
<b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b>	
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, предшествующем 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 материал, представленный в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной 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	<b>Структура и особенности ССОП</b> 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	<b>Принципы построения управляющих устройств коммутационных систем</b> 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	<b>Стыки цифровых АТС</b> 3.1. Абонентский аналоговый стык. 3.2. Цифровые абонентские стыки. 3.3. Абонентские стыки ISDN 3.4. Сетевые стыки	5-6	4
4	<b>Абонентская сигнализация в сетях связи</b> 4.1. Формат сообщений EDSS 4.2. Установление соединений с использованием EDSS	7-8	2
5	<b>Подсистемы пользователя в ОКС-7</b> 5.1 Подсистема ISUP 5.2 Подсистема TCAP 5.3 Подсистема OMAP 5.4 Подсистема INAP	9-10	4
Модуль 2			
6	<b>Особенности применения офисных коммутационных систем</b>	11-16	6
Модуль 3			
7	<b>Алгоритмы работы устройств сетевого уровня</b> 7.1. Техническая реализация коммутаторов 7.2. Протокол TCP 7.3. Протокол UDP 7.4. Алгоритмы маршрутизации OSPF, EIGRP, BGP	24-25	14
8	<b>Моделирование работы коммутационных устройств</b> 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 4			
9	<b>Виртуальные частные сети</b> 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	<b>Курсовое проектирование</b>	28-30	43
11	<b>Подготовка к экзамену</b>	31-32	27

На самостоятельную работу студентам очно-заочной и заочной формы обучения выносится 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	<b>Общие принципы построения систем сигнализации</b> 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	<b>Система общеканальной сигнализации ОКС-7</b> 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	<b>Расчет нагрузки при проектировании АТС</b> 3.1 Расчет возникающей нагрузки. 3.2 Распределение нагрузки по направлениям 3.3 Расчет числа соединительных линий..	6
4	<b>Исследование приемника и передатчика DTMF-сигналов</b>	4
5	<b>Структура и особенности ССОП</b> 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	<b>Особенности применения коммутационных систем</b>	6
Модуль 3		
7	<b>Некоммутируемые сети Ethernet</b> 7.1 Метод доступа в некоммутируемой сети Ethernet 7.2 Форматы кадров Ethernet 7.3 Физические спецификации Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet	2
8	<b>Техническая реализация коммутаторов Ethernet</b> 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	<b>Протоколы маршрутизации</b> 9.1 Статическая маршрутизация. 9.2 Классификация протоколов динамической маршрутизации. 9.3 Протокол RIP. 9.4 Протоколы OSPF, EIGRP, BGP	10
10	<b>Вспомогательные протоколы и службы стека TCP/IP</b> 10.1 Протоколы ARP и RARP. 10.2 Протокол DHCP. 10.3 Служба DNS. 10.4 Технология NAT	2
11	<b>Моделирование работы коммутационных устройств</b> 11.1 Моделирование работы коммутаторов в Cisco Packet Tracer 11.2 Моделирование работы маршрутизаторов в Cisco Packet Tracer 11.3 Построение VLAN 11.4 Конфигурирование протоколов динамической маршрутизации	8
12	<b>Протоколы транспортного уровня</b> 12.1 Структура сегмента UDP 12.2 Структура сегмента TCP	10

	12.3 Установление соединений в протоколе TCP 12.4 Управление потоком в протоколе TCP	
Модуль 4		
13	<b>Защита коммутационного оборудования от несанкционированного доступа</b> 13.1 Защита консольного доступа 13.2 Защита удаленного доступа 13.3 Использование AAA-сервера	2
14	<b>Межсетевое экранирование, реализованное на сетевых устройствах</b> 14.1 Межсетевое экранирование с пакетной фильтрацией 14.2 Межсетевое экранирование с сохранением состояний 14.3 Zone-Based Policy Firewall (ZBFW)	4
15	<b>Защита сетевых устройств от несанкционированного доступа (моделирование в СРТ)</b>	4
16	<b>Виртуальные частные сети</b> 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	<b>Курсовое проектирование</b>	43
23	<b>Подготовка к экзамену</b>	27

## **Дополнения и изменения в Рабочей программе**