

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

« 23 » 05 2022 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)				1/4
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 №7 от 28.02.2022, и  
утвержденного директором СКФ МТУСИ 28.02.2022г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от 23.05 2022г. № 10

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 «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:

<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> 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.
<b>Владеть:</b>

<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; 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>

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

<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

**Модуль 1 – Принципы пакетной коммутации – 44 (16+28)ч.**

3.1	<p>Некоммутируемые сети Ethernet</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод доступа в некоммутируемой сети Ethernet</li> <li>2. Форматы кадров Ethernet</li> <li>3. Физические спецификации Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet</li> </ol>	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.2	<p>Коммутируемые сети Ethernet</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ограничения сетей, построенных на общей разделяемой среде</li> <li>2. Сегментация сетей с помощью прозрачного моста</li> <li>3. Коммутаторы Ethernet и их дополнительные функции.</li> </ol>	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.3	<p>Техническая реализация коммутаторов Ethernet</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коммутаторы на основе коммутационной матрицы</li> <li>2. Коммутаторы на основе общей шины и разделяемой памяти</li> <li>3. Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов</li> <li>4. Типовые схемы применения коммутаторов в сетях доступа</li> </ol>	СР	4	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.4	<p>Объединение сетей средствами сетевого уровня модели OSI</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ограничения сетей на мостах и коммутаторах</li> <li>2. Адресация в протоколах сетевого уровня</li> <li>3. Принципы маршрутизации</li> </ol>	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.5	<p>Реализация межсетевого взаимодействия средствами стека TCP/IP</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура стека TCP/IP</li> <li>2. Типы и классы IP-адресов</li> <li>3. Использование масок в IP-адресации</li> <li>4. Структура IP-пакета</li> </ol>	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.6	<p>Протоколы маршрутизации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статическая маршрутизация.</li> <li>2. Классификация протоколов динамической маршрутизации.</li> <li>3. Протокол RIP.</li> </ol>	Лек.	2	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.7	<p>Протоколы динамической маршрутизации OSPF, EIGRP, BGP</p>	СР	6	ПК-2.1 ПК-3	Л1.1
3.8	<p>Вспомогательные протоколы и службы стека TCP/IP</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Протоколы ARP и RARP.</li> <li>2. Протокол DHCP.</li> <li>3. Служба DNS.</li> <li>4. Технология NAT</li> </ol>	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
<b>Модуль 2 – 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 – 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 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 216 часов, 44 часа контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
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 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 (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 1 – 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	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
<b>Модуль 2 – 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 – Курсовая работа – 43 ч.</b>					
5.1	Проектирование и настройка IP-сети	СР	43	ПК-2.1 ПК-3	Л3.2
<b>Экзамен</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		Э7

		качества услуг доступа в Интернет. Общие требования.		
<b>5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся</b>				
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
<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 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	<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 1 (второй семестр изучения дисциплины)			
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 2 (второй семестр изучения дисциплины)			
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 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	<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 1 (второй семестр изучения дисциплины)		
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	8

	11.2 Моделирование работы маршрутизаторов в Cisco Packet Tracer 11.3 Построение VLAN 11.4 Конфигурирование протоколов динамической маршрутизации	
12	<b>Протоколы транспортного уровня</b> 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	<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**