


**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 на стационарных и подвижных  
 сетях связи Б1.В.ДВ.06.01**  
**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):	5	180/7	4	180/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		46/7		18/4
Лекции		18/7		6/4
Лабораторных работ		-		
Практических занятий		28/7		12/4
Семинаров		-		
Самостоятельная работа		134/7		162/4
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/7 с оценкой		1/4 с оценкой
Число экзаменов с разбивкой по семестрам				

Программу составил:  
*Доцент кафедры ИТСС, к.т.н., доцент Решетникова И.В.*

Рецензент(ы):  
*Ведущий сотрудник ФГУП «РНИИРС, д.т.н., доцент Елисеев А.В.*

Рабочая программа дисциплины  
«Системы коммутации на стационарных и подвижных сетях связи»

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  
МГУСИ, протокол №7 от 28.02.2022, и утвержденного директором СКФ МГУСИ  
28.02.2022г.

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

Протокол от 23.05. 2022 г. № 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 на стационарных и подвижных сетях связи» являются получение знаний об областях применения и основных направлениях развития систем коммутации, 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 *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> структурные схемы цифровых коммутационных систем; принципы функционирования коммутационного оборудования с коммутацией каналов. принципы обеспечения различных классов обслуживания с использованием инфокоммуникационного оборудования различных производителей. нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи, в части технических требований к сооружениям, оборудованию и средствам инфокоммуникаций принципы организации проверки технического состояния сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций средства диагностирования коммутационного оборудования
<b>Уметь:</b> рассчитывать требуемую пропускную способность и объемы инфокоммуникационного оборудования для обеспечения передачи с заданным качеством обслуживания. производить обоснованный выбор инфокоммуникационного оборудования для обеспечения доведения услуг связи до пользователей. предъявлять обоснованные требования к техническим характеристикам инфокоммуникационного оборудования для обеспечения доведения услуг связи до конечных пользователей с заданным качеством обслуживания. организовать и осуществить проверку технического состояния и оценить остаток ресурса коммутационного оборудования организовать и осуществить проверку технического состояния и оценить остаток ресурса коммутационного оборудования, предназначенного для доведения до пользователей дополнительных видов обслуживания организовать и осуществить проверку технического состояния и оценить остаток ресурса коммутационного оборудования составной коммутационной сети, построенной на различных инфокоммуникационных технологиях
<b>Владеть:</b> навыками монтажа и конфигурирования инфокоммуникационного оборудования для обеспечения доведения услуг связи до конечного пользователя. навыками конфигурирования инфокоммуникационного оборудования для обеспечения доведения до пользователей дополнительных видов услуг связи. навыками конфигурирования инфокоммуникационного оборудования для обеспечения доведения до пользователей сетей связи.

первичными навыками проверки работоспособности сети связи  
навыками устранения типовых неисправностей коммутационного оборудования  
навыками локализации неисправностей коммутационного оборудования

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b>	
1	Б1.О.11 «Общая теория связи»
2	Б1.О.13 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>	
1	Б1.В.16 «Проектирование и эксплуатация сетей связи»
2	Б1.В.ДВ.05.02 «Сети связи следующего поколения»
	Б1.В.ДВ.05.01 «Мультисервисные сети связи»

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 180 часов, 46 часов 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 – Основные блоки и архитектуры цифровых коммутационных систем 87 (8+12+67) часов</b>					
1.1	Введение. Эволюция развития современных средств и систем электросвязи.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.1
1.2	Архитектура и принципы построения в цифровых системах коммутации. Виды блоков, способы построения	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.1
1.3	Архитектура и принципы построения управляющих устройств в цифровых системах коммутации. -централизованное управление; -иерархическое; -распределенные.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.1
1.4	Принципы построения коммутационных полей: -временной коммутатор.	Пр.	4	ПК-2.1	Л3.2
1.5	Принципы построения коммутационных полей: -пространственный коммутатор.	Пр.	4	ПК-2.1	Л3.1
1.6	Принципы построения и перспективы развития сети электросвязи.	Ср.	6	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.7	Потребительские свойства оконечных терминалов.	Ср.	6	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.8	Абонентская кабельная сеть.	Ср.	6	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.9	Этапы развития систем коммутации.	Ср.	9	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.10	Особенности построения сетей связи с использованием ЦСК.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.11	Техническое обслуживание коммутационного оборудования Методы технического обслуживания систем коммутации. Языки общения «человек-машина». Централизация технического обслуживания.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
1.12	Эксплуатация и техническое обслуживание ЦСК «Протон».	Пр.	4	ПК-2.1	Л3.1
1.13	Нормы технической эксплуатации для цифровых систем коммутации.	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
1.15	Основные документы технической эксплуатации	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.1

					Л1.2 Л2.2
1.16	Языки технического обслуживания.	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.17	Программное обеспечение цифровых систем коммутации.	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
<b>Модуль 2 Структурные схемы систем коммутации различных производителей – 93(10+16+67)часов</b>					
2.1	Системы коммутации с коммутационным полем типа В-П-В. Особенности систем построения функциональных систем коммутации, EWSD.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2
2.2	Алгоритм установления соединения. - цифровые системы коммутации EWSD;	Пр.	4	ПК-2.1	Л1.2
2.3	Системы коммутации с коммутационным полем типа В-П-В. Особенности систем построения функциональных систем коммутации S-12.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2
2.4	Алгоритм установления соединения. - цифровые системы коммутации S-12	Пр.	4	ПК-2.1	Л1.2
2.5	Устройства станций технологической связи.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.6	Блокировка, смешивание нагрузки, доступность.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.7	Обзор дополнительных видов обслуживания.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.8	Расчет нагрузки для систем коммутации	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.9	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема АТСЦ-90.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2 Л3.1
2.10	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации АТСЦ-90;	Пр.	4	ПК-2.1	Л3.1
2.11	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема SI-2000.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2 Л3.1
2.12	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации SI-2000.	Пр.	2	ПК-2.1	Л3.1
2.13	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема Квант-Е.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2 Л3.1
2.14	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации Квант-Е.	Пр.	2	ПК-2.1	Л3.1
2.15	Особенности применения офисных коммутационных	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1

	систем				Л2.2
2.16	Управляющие алгоритмы в станциях с программным управлением.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.17	Алгоритм сканирования, алгоритм передачи команд.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.18	Учрежденческие системы коммутации.	Ср.	11	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
<b>Итого – 180 часов</b>					

#### 4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 180 часов, 18 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
<b>Курс 4</b>					
<b>Модуль 1 – Основные блоки и архитектуры цифровых коммутационных систем 75(2+6+67) часов</b>					
1.1	Введение. Эволюция развития современных средств и систем электросвязи.	Ср	8	ПК-2.1	Л1.1
1.2	Архитектура и принципы построения в цифровых системах коммутации. Виды блоков, способы построения	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.1
1.3	Архитектура и принципы построения управляющих устройств в цифровых системах коммутации. -централизованное управление; -иерархическое; -распределенные.	Ср	6	ПК-2.1	Л1.1
1.4	Принципы построения коммутационных полей: -временной коммутатор.	Пр.	2	ПК-2.1	Л3.2
1.5	Принципы построения коммутационных полей: -пространственный коммутатор.	Пр.	2	ПК-2.1	Л3.1
1.6	Принципы построения и перспективы развития сети электросвязи.	Ср.	6	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.7	Потребительские свойства оконечных терминалов.	Ср.	6	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.8	Абонентская кабельная сеть.	Ср.	6	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.9	Этапы развития систем коммутации.	Ср.	9	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.10	Особенности построения сетей связи с использованием ЦСК.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
1.11	Техническое обслуживание коммутационного	Ср	2	ПК-2.1	Л1.1



	оборудования Методы технического обслуживания систем коммутации. Языки общения «человек-машина». Централизация технического обслуживания.				Л1.2 Л2.2
1.12	Эксплуатация и техническое обслуживание ЦСК «Протон».	Пр.	2	ПК-2.1	Л3.1
1.13	Нормы технической эксплуатации для цифровых систем коммутации.	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
1.15	Основные документы технической эксплуатации	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
1.16	Языки технического обслуживания.	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.17	Программное обеспечение цифровых систем коммутации.	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
<b>Модуль 2 - Структурные схемы систем коммутации различных производителей – 105(4+6+95)часов</b>					
2.1	Системы коммутации с коммутационным полем типа В-П-В. Особенности систем построения функциональных систем коммутации, EWSD.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2
2.2	Алгоритм установления соединения. - цифровые системы коммутации EWSD;	Пр.	4	ПК-2.1	Л1.2
2.3	Системы коммутации с коммутационным полем типа В-П-В. Особенности систем построения функциональных систем коммутации S-12.	Лек.	2	ПК-2.1	Л1.2
2.4	Алгоритм установления соединения. - цифровые системы коммутации S-12	Пр.	2	ПК-2.1	Л1.2
2.5	Устройства станций технологической связи.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.6	Блокировка, смешивание нагрузки, доступность.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.7	Обзор дополнительных видов обслуживания.	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.8	Расчет нагрузки для систем коммутации	Ср.	8	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.9	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема АТСЦ-90.	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.2 Л3.1
2.10	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации АТСЦ-90;	Ср.	8	ПК-2.1	Л3.1
2.11	Системы коммутации с коммутационным полем типа	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.2

	П-В. Принцип построения, структурная схема SI-2000.				Л3.1
2.12	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации SI-2000.	Ср.	8	ПК-2.1	Л3.1
2.13	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема Квант-Е.	Ср.	8	ПК-2.1	Л1.2 Л3.1
2.14	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации Квант-Е.	Ср.	4	ПК-2.1	Л3.1
2.15	Особенности применения офисных коммутационных систем	Ср.	4	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.16	Управляющие алгоритмы в станциях с программным управлением.	Ср.	7	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.17	Алгоритм сканирования, алгоритм передачи команд.	Ср.	4	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
2.18	Учрежденческие системы коммутации.	Ср.	4	ПК-2.1	Л2.1 Л2.2
<b>Итого – 180 часов</b>					

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Винокуров В.М	Сети связи и системы коммутации Учебное пособие	Воронеж: Научная книга, 2016. - 178 с.	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Лабунько О.С., Михалин И.С., Манин А.А., Шарыпова Т.Н.	Системы коммутации на стационарных и подвижных сетях связи Учебное пособие.	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2010	20
Л2.2	Берлин А.Н	Коммутация в системах и сетях связи	М.: Эко-Трендз 2006	10
5.1.3 Методические разработки				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Решетникова И.В.	Методические указания по проведению практических занятий «Системы коммутации на стационарных и подвижных сетях связи»	СКФ МТУСИ: 2019	Э2
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	<a href="http://znanium.com/catalog/product/923309">http://znanium.com/catalog/product/923309</a>			
Э2	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	Модуль оператора (ПО для работы с АТС «Протон-ССС»)			

## 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 «Протон-ССС» аудитория 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

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятии, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – 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.	Неделя	Кол. час.
Модуль 1			
1	Принципы построения и перспективы развития сети электросвязи.	1	6
2	Потребительские свойства оконечных терминалов.	2	6
3	Абонентская кабельная сеть.	3	6
4	Этапы развития систем коммутации.	4	9
5	Особенности построения сетей связи с использованием ЦСК.	5	8
6	Нормы технической эксплуатации для цифровых систем коммутации.	6	8
7	Основные документы технической эксплуатации	7	8
8	Языки технического обслуживания.	8	8
9	Программное обеспечение цифровых систем коммутации.	9	8
Модуль 2			
10	Устройства станций технологической связи.	10	8
11	Блокировка, смешивание нагрузки, доступность.	11	8
12	Обзор дополнительных видов обслуживания.	12	8
13	Расчет нагрузки для систем коммутации	13	8
14	Особенности применения офисных коммутационных систем	14	8
15	Управляющие алгоритмы в станциях с программным управлением.	15	8
16	Алгоритм сканирования, алгоритм передачи команд.	16	8
17	Учережденческие системы коммутации.	17	11

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. Однако к началу сессии они должны ориентироваться во всем материале курса.

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