

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» 12 2022 г.

Сети связи и системы коммутации
Б1.В.15
рабочая программа дисциплины

Кафедра Информационные технологии и системы связи
Направление подготовки 11.03.02 Информационные технологии и
системы связи
Профиль Мобильная связь и интернет вещей

Формы обучения очная, очно-заочная, заочная
Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),
курсам (для очно-заочной и заочной формы обучения)

Вид учебной работы	ОФ		ОЗФ,ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3/7 3/8	108/7 108/8	3/4 3/5	108/4 108/5
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		30/7 40/8		18/4 22/5
Лекции		12/7 16/8		8/4 6/5
Лабораторных работ		18/7		4/4 8/5
Практических занятий		24/8		6/4 8/5
Семинаров		-		
Самостоятельная работа		78/7 41/8		90/4 86/5
Контроль		27/8		
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				1/5
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/7		1/4
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		1/8		1/5

Программусоставил:

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

«Сети связи и 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
профилей «Защищенные инфокоммуникационные системы», «Мобильная связь и
интернет вещей», «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 2022 г. № 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 «Сети связи и системы коммутации» являются получение знаний об областях применения и основных направлениях сетей связи и систем коммутаций, а также овладение совокупностью технологий, способов, средств и методов распределения информации, ее обработки и хранения, роли и месте данных подсистем 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*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)
ПК-3: Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения
Знать (Необходимые знания):
Принципы работы, состав и основные характеристики монтируемого оборудования; Принципы построения спутниковых и наземных систем связи; Стандарты и протоколы информационных сигналов, видов сигнализации, назначения интерфейсов Технологии монтажа оборудования связи (телекоммуникаций); Технологии выполнения работ по настройке, регулировке и испытаниям оборудования связи (телекоммуникаций); Схемы операционного контроля качества; Порядок приемки оборудования в эксплуатацию; Методики применения измерительного и тестового оборудования. Конструктивные особенности, принципиальные, монтажные и функциональные схемы монтируемого оборудования; Правила и инструкции по паспортизации оборудования; Правила эксплуатации измерительных приборов Действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов; Методики проведения контроля проектных параметров и режимов работы оборудования

Уметь (Необходимые умения):	
Проверять рабочую документацию на полноту содержания и комплектность; Выполнять работы по монтажу аппаратуры связи различного назначения; Пользоваться проектной и технической документацией на монтаж оборудования связи (телекоммуникаций) Проводить внешний осмотр поступившего для монтажа оборудования, кабелей на их соответствие сопроводительным документам; Тестировать оборудование и отрабатывать режимы работы оборудования Выбирать соответствующее тестовое и измерительное оборудование Использовать программное обеспечение оборудования при его настройке Анализировать полученные результаты; Проводить измерения параметров оборудования, каналов и трактов.	
Владеть (Трудовые действия):	
Проведением входного контроля оборудования; Разработкой программы пусконаладочных работ; Выполнением тестирования оборудования; Выполнением настройки, регулировки и испытаний оборудования связи (телекоммуникаций); Обеспечением строгого соблюдения технологии работ, своевременного выявления дефектов и их устранение; Подготовкой испытательного оборудования, измерительной аппаратуры, приспособлений; Отработкой режимов работы оборудования с выявлением оптимальных условий работы этого оборудования; Выполнением монтажа технологического оборудования, линейных сооружений, антенно-фидерных устройств (на участках высокой сложности); Контролем проектных параметров и режимов работы оборудования связи (телекоммуникаций); Составлением технического отчета	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие линии, модули, темы):	
1	Б1.О.11 «Общая теория связи»
2	Б1.О.13 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной Дисциплины не обходимо:	
1	Б2.О.03(Пд) Производственная (преддипломная) практика
2	Б3.01 «Государственная итоговая аттестация»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 216 часов, 70 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					
Модуль 1 – Единая сеть электросвязи Российской Федерации –56 (6+10+40) часов					
1.1	Задачи дисциплины. Система электросвязи и ее основные элементы.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.2	Оконечные устройства сетей связи. Электроакустические преобразователи, принципы действия микрофонов и телефонов.	Ср.	5	ПК-3	Л1.1
1.3	Исследование телефонных аппаратов	Лр.	4	ПК-3	Л3.1
1.4	Потребительские свойства оконечных терминалов.	Ср.	10	ПК-3	Л2.1 Л2.2
1.5	Абонентская кабельная сеть.	Ср.	5	ПК-3	Л2.1 Л2.2
1.6	Принципы построения Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ).	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.7	Разработка структурных схем телефонных сетей с коммутацией каналов разных уровней иерархии.	Лр.	4	ПК-3	Л3.1
1.8	Системы нумерации на ЕСЭ РФ.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1 Л2.2
1.9	Системы нумерации на ЕСЭ РФ.	Лр.	2	ПК-3	Л3.1
1.10	Построение сетей ГТС	Ср.	10	ПК-3	Л2.2
1.11	Построение сетей СТС	Ср.	10	ПК-3	Л2.2
Модуль 2 - Сети следующего поколения –52(6+8+38)часов					
2.1	Принципы построения сетей связи следующего поколения. Концептуальные основы сетей следующего поколения (NGN): сети доступа; транспортные сети; уровень управления.	Лек.	4	ПК-3	Л1.1
2.2	Интеллектуальные сети	Ср.	8	ПК-3	Л2.2
2.3	Моделирование сетей связи с пакетной коммутацией	Лр.	4	ПК-3	Л3.1
2.4	Системы сигнализации на ЕСЭ РФ. Состав и классификация функциональных сигналов. Сигнализация по абонентским линиям	Лек.	2	ПК-3	Л1.1 Л2.2

2.5	Изучение МТР-2 (СОТСБИ-У)	Лр.	4	ПК-3	ЛЗ.1
2.6	Системы тактовой сетевой синхронизации на ЕСЭ РФ.	Ср	10	ПК-3	Л2.1 Л2.2
2.7	Система сигнализации по общему каналу ОКС №7	Ср	10	ПК-3	Л1.1
2.8	Оптические сети передачи и коммутации.	Ср	10	ПК-3	Л1.1
Зачет					
Итого – 108 часов					
Курс 4 , Семестр 8					
Модуль 1 – Архитектура и принципы построения в цифровых системах коммутации – 40 (8+12+20) часов					
1.1	Архитектура и принципы построения в цифровых системах коммутации. Виды блоков, способы построения	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.2	Архитектура и принципы построения управляющих устройств в цифровых системах коммутации. -централизованное управление; -иерархическое; -распределенные.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.3	Принципы построения коммутационных полей: -временной коммутатор.	Пр.	4	ПК-3	ЛЗ.2
1.4	Принципы построения коммутационных полей: -пространственный коммутатор.	Пр.	4	ПК-3	ЛЗ.2
1.5	Этапы развития систем коммутации.	Ср.	5	ПК-3	Л2.1 Л2.2
1.6	Особенности построения сетей связи с использованием ЦСК.	Ср.	5	ПК-3	Л2.1 Л2.2
1.7	Техническое обслуживание коммутационного оборудования Методы технического обслуживания систем коммутации. Языки общения «человек-машина». Централизация технического обслуживания.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.8	Эксплуатация и техническое обслуживание ЦСК «Протон».	Пр.	4	ПК-3	ЛЗ.2
1.9	Нормы технической эксплуатации для цифровых систем коммутации.	Ср.	5	ПК-3	Л1.1
1.10	Языки технического обслуживания.	Ср.	5	ПК-3	Л1.2
Модуль 2 - Системы коммутации различных производителей –41(8+12+21)часов					
2.1	Системы коммутации с коммутационным полем типа В-П-В. Особенности систем построения функциональных систем коммутации, EWSD.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
2.2	Алгоритм установления соединения. - цифровые системы коммутации EWSD;	Пр.	4	ПК-3	ЛЗ.1

2.3	Системы коммутации с коммутационным полем типа В-П-В. Особенности систем построения функциональных систем коммутации S-12.	Лек.	2	ПК-3	Л2.1
2.4	Алгоритм установления соединения. - цифровые системы коммутации S-12	Пр.	4	ПК-3	Л3.2
2.5	Обзор дополнительных видов обслуживания.	Ср.	10	ПК-3	Л2.1 Л2.2
2.6	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема АТСЦ-90.	Лек.	2	ПК-3	Л2.2 Л2.1
2.7	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации АТСЦ-90;	Пр.	2	ПК-3	Л3.2
2.8	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема Квант-Е.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1 Л2.1
2.9	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации Квант-Е.	Пр.	2	ПК-3	Л3.2
2.10	Особенности применения офисных коммутационных систем	Ср.	11	ПК-3	Л2.1 Л2.2
Экзамен 27 часов					
Итого – 108 часов					

4.2 Очно-заочная и заочная форма обучения, 5 лет (всего 108 + 108 часов, 18+22 час^а контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4					
Модуль 1 – Единая сеть электросвязи Российской Федерации –36 (4+2+30) часа					
1.1	Задачи дисциплины. Система электросвязи и ее основные элементы.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.2	Оконечные устройства сетей связи. Электроакустические преобразователи, принципы действия микрофонов и телефонов.	Ср.	5	ПК-3	Л1.1
1.3	Исследование телефонных аппаратов	Ср.	5	ПК-3	Л3.1
1.4	Потребительские свойства оконечных терминалов.	Ср.	5	ПК-3	Л2.1 Л2.2
1.5	Абонентская кабельная сеть.	Ср.	2	ПК-3	Л2.1 Л2.2
1.6	Принципы построения Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ).	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.7	Разработка структурных схем телефонных сетей с	ПЗ.	2	ПК-3	Л3.1

	коммутацией каналов разных уровней иерархии.				
1.8	Системы нумерации на ЕСЭ РФ.	Ср.	5	ПК-3	Л1.1 Л2.2
1.9	Построение сетей ГТС	Ср.	5	ПК-3	Л2.2
1.10	Построение сетей СТС	Ср.	3	ПК-3	Л2.2
Модуль 2 - Сети следующего поколения –72(4+4+4+60)часов					
2.1	Принципы построения сетей связи следующего поколения. Концептуальные основы сетей следующего поколения (NGN): сети доступа; транспортные сети; уровень управления.	Лек.	4	ПК-3	Л1.1
	Сети next NGN	Ср	10	ПК-3	Л2.2
2.2	Интеллектуальные сети	Ср	10	ПК-3	Л2.2
2.3	Моделирование сетей связи с пакетной коммутацией	ПЗ	4	ПК-3	Л3.1
2.4	Системы сигнализации на ЕСЭ РФ. Состав и классификация функциональных сигналов. Сигнализация по абонентским линиям	Ср.	10	ПК-3	Л1.1 Л2.2
2.5	Изучение МТР-2 (СОТСБИ-У)	ЛР.	4	ПК-3	Л3.1
2.6	Системы тактовой сетевой синхронизации на ЕСЭ РФ.	Ср	10	ПК-3	Л2.1 Л2.2
2.7	Система сигнализации по общему каналу ОКС №7	Ср	10	ПК-3	Л1.1
2.8	Оптические сети передачи и коммутации.	Ср	10	ПК-3	Л1.1
Зачет					
Итого – 108 часов					
Курс 5					
Модуль 1 – Архитектура и принципы построения в цифровых системах коммутации – 54 (4+4+4+42) часов					
1.1	Архитектура и принципы построения в цифровых системах коммутации. Виды блоков, способы построения	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.2	Архитектура и принципы построения управляющих устройств в цифровых системах коммутации. -централизованное управление; -иерархическое; -распределенные.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
1.3	Принципы построения коммутационных полей: -временной коммутатор.	Пр.	2	ПК-3	Л3.2
1.3	Принципы построения коммутационных полей: -пространственный коммутатор.	Пр.	2	ПК-3	Л3.2
1.5	Этапы развития систем коммутации.	Ср.	2	ПК-3	Л2.1 Л2.2
1.6	Особенности построения сетей связи с использованием ЦСК.	Ср.	10	ПК-3	Л2.1 Л2.2

1.7	Техническое обслуживание коммутационного оборудования Методы технического обслуживания систем коммутации. Языки общения «человек-машина». Централизация технического обслуживания.	Ср .	10	ПК-3	Л1.1
1.8	Эксплуатация и техническое обслуживание ЦСК «Протон».	Пр.	4	ПК-3	Л3.2
1.9	Нормы технической эксплуатации для цифровых систем коммутации.	Ср.	10	ПК-3	Л1.1
1.10	Языки технического обслуживания.	Ср.	10	ПК-3	Л1.2
Модуль 2- Системы коммутации различных производителей –54(2+4+4+44)часов					
2.1	Системы коммутации с коммутационным полем типа В-П-В. Особенности систем построения функциональных систем коммутации, EWSD.	Лек.	2	ПК-3	Л1.1
2.2	Алгоритм установления соединения. - цифровые системы коммутации EWSD;	ЛР.	4	ПК-3	Л3.1
2.3	Системы коммутации с коммутационным полем типа В-П-В. Особенности систем построения функциональных систем коммутации S-12.	Ср .	10	ПК-3	Л2.1
2.4	Алгоритм установления соединения. - цифровые системы коммутации S-12	Пр.	5	ПК-3	Л3.2
2.5	Обзор дополнительных видов обслуживания.	Ср.	10	ПК-3	Л2.1 Л2.2
2.6	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема АТСЦ-90.	Ср .	5	ПК-3	Л2.2 Л2.1
2.7	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации АТСЦ-90;	Ср .	5	ПК-3	Л3.2
2.8	Системы коммутации с коммутационным полем типа П-В. Принцип построения, структурная схема Квант-Е.	Ср .	5	ПК-3	Л1.1 Л2.1
2.9	Алгоритм обработки адресной информации - система коммутации Квант-Е.	Ср .	5	ПК-3	Л3.2
2.10	Особенности применения офисных коммутационных систем	Ср.	4	ПК-3	Л2.1 Л2.2
Экзамен 27 часов					
Итого – 108 часов					

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	Э2
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 лабораторных занятий по дисциплине «Сети связи и системы коммутации»	СКФ МТУСИ: 2019	Э3
Л3.2	Решетникова И.В.	Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Сети связи и системы коммутации»	СКФ МТУСИ: 2019	Э4
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://znanium.com/catalog/product/923309			
Э2	http://www.skf-mtusi.ru/			
Э3	http://www.skf-mtusi.ru/			
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. аудитория 221,217, 220
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 аудитория 221,217

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 занятий, 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 работи др.	Часов	Неделя
Модуль 1		17	1-10
1	Оконечные устройства сетей связи. Электроакустические преобразователи, принципы действия микрофонов и телефонов.	5	1-2
2	Потребительские свойства оконечных терминалов.	10	3-4
3	Абонентская кабельная сеть.	5	5-6
4	Построение сетей ГТС	10	7
5	Построение сетей СТС	10	8-10
Модуль 2		18	10-19
1	Интеллектуальные сети	8	10
2	Системы тактовой сетевой синхронизации на ЕСЭ РФ.	10	11
3	Система сигнализации по общему каналу ОКС №7	10	12
4	Оптические сети передачи и коммутации.	10	13-14
5	Интеллектуальные сети	8	15
6	Системы тактовой сетевой синхронизации на ЕСЭ РФ.	10	16
7	Система сигнализации по общему каналу ОКС №7	10	17
8	Оптические сети передачи и коммутации.	10	18-19
Модуль 3		17	1-10
1	Этапы развития систем коммутации.	5	1-3
2	Особенности построения сетей связи с использованием ЦСК.	5	4-5
3	Нормы технической эксплуатации для цифровых систем коммутации.	5	6-7
4	Языки технического обслуживания.	5	8-10
Модуль 4		18	10-20
1	Обзор дополнительных видов обслуживания.	10	10-15
2	Особенности применения офисных коммутационных систем	11	16-20

Студенты очно-заочной и 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 в материале курса.

Дополнения и изменения в Рабочей программе