

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 и телекоммуникации Б1.В.16
рабочая программа дисциплины

Кафедра **Инфокоммуникационные технологии и системы**
Направление подготовки **09.03.01. Информатика и вычислительная техника**
Профили **Интеллектуальные системы обработки информации**
Формы обучения **очная, заочная**

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

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	4 года		5 лет	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	5	180/5	5	180/3
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		50/5		16/3
Лекции		26/5		8/3
Лабораторных работ		12/5		4/3
Практических занятий		12/5		4/3
Семинаров				
Самостоятельная работа		103/5		164/3
Контроль		27/5		
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		1/5		1/3

Программу составил:

Доцент кафедры ИТСС, к. т. н., Сосновский И.А.

.....

Рецензент(ы):

Заведующий кафедрой ИВТ, д.т.н., Соколов С.В.

.....

Рабочая программа дисциплины
«Сети и телекоммуникации»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:
направления подготовки **09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**,
утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19
сентября 2017 г. N 929.

Составлена на основании учебного плана
направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**,
профилей «Интеллектуальные системы обработки информации»,
«Прикладные информационные системы и современные языки программирования»,
одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №5 от 26.12.2022, и утвержденного
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
"Информатики и вычислительной техники"

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
"Информатики и вычислительной техники"

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
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Сети и телекоммуникации» являются овладение совокупностью технологий, способов, средств и методов построения сетей связи и распределения информации.

2. Планируемые результаты обучения

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

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.	
Знать:	
Методы коммутации применяемые при построении сетей связи. Эталонную модель взаимодействия открытых систем. Принципы информационного обмена в компьютерных сетях, построенных на базе протокола стека протоколов TCP/IP. Протоколы прикладного уровня стека TCP/IP. Соответствие эталонной модели ISO/OSI стеку TCP/IP.	
Уметь:	
Производить расчёты сетей связи. Применять пакеты прикладных программ для моделирования и проектирования систем и сетей связи. Производить конфигурирование оборудования связи с использованием специализированных программных продуктов моделирующих работу коммутационного оборудования.	
Владеть:	
Способами построения инфокоммуникационных сетей. Способами конфигурирования инфокоммуникационного оборудования канального уровня. Способами конфигурирования инфокоммуникационного оборудования сетевого уровня.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.05 «Информатика»
2	Б1.О.09 «Вычислительная техника»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.ДВ.07.02 «Управление и администрирование в информационных системах»
2	Б2.О.02 (П) «Производственная (эксплуатационная) практика»
3	Б2.О.03 (П) «Производственная (проектно-технологическая) практика»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 180 часа, 50 аудиторных часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3, Семестр 5					
Модуль 1 – Общая теория телекоммуникационных сетей–78 (30+48) часов					
1.1	Сетевые технологии. 1. Конвергенция сетей связи. 2. Основы сетевых технологий. 3. Классификация сетей передачи данных.	Лек.	2	ОПК-7	Л1.1
1.2	Коммутация каналов и коммутация пакетов. 1. Общая задача коммутации. 2. Коммутация каналов. 3. Коммутация пакетов. 4. Сравнение способов коммутации. 5. Пропускная способность сетей с коммутацией пакетов.	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1
1.3	Классификация АТС и телефонных сетей. Способы коммутации в сетях связи. Параметры и классификация коммутационных приборов.	Ср.	10	ОПК-7	Л1.1, Л3.1, Л3.2
1.4	Расчет телефонной нагрузки при проектировании АТС и распределение ее по направлениям межстанционных связей.	Пр. №1	4	ОПК-7	Л3.9
1.5	Структура ГТС без узлообразования, с узлообразованием. Нумерация, абонентская емкость. Особенности СТС.	Ср.	10	ОПК-7	Л1.1
1.6	Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем. 1. Верхние уровни модели. 2. Физический уровень. 3. Канальный уровень.	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1 Л1.2
1.7	Основы технологии Ethernet. 1. Метод доступа в некоммутируемой сети Ethernet 2. Форматы кадров Ethernet 3. Физические спецификации Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1 Л1.2
1.8	Коммутируемые сети Ethernet 1. Ограничения сетей, построенных на общей разделяемой среде. 2. Алгоритм работы прозрачного моста. 3. Коммутаторы Ethernet.	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1 Л1.2
1.9	Алгоритм работы прозрачного моста. Коммутаторы Ethernet, их дополнительные функции. Коммутаторы на основе коммутационной матрицы. Коммутаторы на основе общей шины. Коммутаторы на основе разделяемой памяти. Пространственный и временной коммутатор.	Ср.	14	ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3 Л3.4
1.10	Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов. Ограничения сетей на мостах и коммутаторах.	Ср.	14	ОПК-7	Л1.1, Л1.2

1.11	Расчёт и исследование характеристик локальной вычислительной сети Ethernet. - Анализ исходных данных. - Формирования структурной схемы сети. - Расчёт параметров трафика в ветвях сети. - Выбор оборудования.	Пр. №2	4	ОПК-7	Л3.9
1.12	Расчёт распределения потоков нагрузки на ГТС при проектировании новой станции.	Пр. №3	4	ОПК-7	Л3.9
Модуль 2 – Packetные сети передачи данных – 75 (20+55) часов					
2.1	Виртуальные локальные сети, способы их создания с использованием коммутаторов. Типы Vlan и общие правила их конфигурирования.	Ср.	15	ОПК-7	Л1.1
2.2	Исследование работы концентраторов и коммутаторов с использованием программного продукта Cisco Packet Tracer. - Ознакомление с интерфейсом программы. - Исследование работы концентратора. - Исследование работы коммутатора. - Настройка VLAN.	Лаб. №1	4	ОПК-7	Л3.9
2.3	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.	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.4	Алгоритмы работы устройств сетевого уровня	Ср.	20	ОПК-7	Л1.1, Л1.2,
2.5	Протоколы стека TCP/IP 1. Протоколы транспортного уровня (TCP, UDP) 2. Протоколы адресации (ARP, DNS) 3. Протоколы маршрутизации (RIP, OSPF, EIGRP)	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1,
2.6	Основы IP-телефонии. Особенности передачи речи по IP-сетям. Алгоритмы кодирования сигналов речи Протоколы RTP и RTCP.	Ср.	20	ОПК-7	Л1.1, Л1.3, Л2.1
2.7	Исследование работы маршрутизатора с использованием Cisco Packet Tracer. - Построение элемента схемы сети. - Распределение адресации сети. - Конфигурирование маршрутизатора Cisco.	Лаб. №2	4	ОПК-7	Л3.9
2.8	Исследование возможностей работы протокола DHCP и NAT на маршрутизаторе Cisco. - Построение сети. - Конфигурирование маршрутизатора. - Обращение к внешним серверам.	Лаб. №3	4	ОПК-7	Л3.9
Экзамен – 27 часов					
Итого – 180 часов					

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 180 часа, 16 аудиторных часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3, Семестр 5					
Модуль 1 – Общая теория телекоммуникационных сетей–78 (0+78) часов					
1.1	Сетевые технологии. 1. Конвергенция сетей связи. 2. Основы сетевых технологий. 3. Классификация сетей передачи данных.	Ср.	2	ОПК-7	Л1.1
1.2	Коммутация каналов и коммутация пакетов. 1. Общая задача коммутации. 2. Коммутация каналов. 3. Коммутация пакетов. 4. Сравнение способов коммутации. 5. Пропускная способность сетей с коммутацией пакетов.	Ср.	4	ОПК-7	Л1.1
1.3	Классификация АТС и телефонных сетей. Способы коммутации в сетях связи. Параметры и классификация коммутационных приборов.	Ср.	10	ОПК-7	Л1.1, Л3.1, Л3.2
1.4	Расчет телефонной нагрузки при проектировании АТС и распределение ее по направлениям межстанционных связей.	Ср.	4	ОПК-7	Л3.9
1.5	Структура ГТС без узлообразования, с узлообразованием. Нумерация, абонентская емкость. Особенности СТС.	Ср.	10	ОПК-7	Л1.1
1.6	Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем. 1. Верхние уровни модели. 2. Физический уровень. 3. Канальный уровень.	Ср.	4	ОПК-7	Л1.1 Л1.2
1.7	Основы технологии Ethernet. 1. Метод доступа в некоммутируемой сети Ethernet 2. Форматы кадров Ethernet 3. Физические спецификации Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet	Ср.	4	ОПК-7	Л1.1 Л1.2
1.8	Коммутируемые сети Ethernet 1. Ограничения сетей, построенных на общей разделяемой среде. 2. Алгоритм работы прозрачного моста. 3. Коммутаторы Ethernet.	Ср.	4	ОПК-7	Л1.1 Л1.2
1.9	Алгоритм работы прозрачного моста. Коммутаторы Ethernet, их дополнительные функции. Коммутаторы на основе коммутационной матрицы. Коммутаторы на основе общей шины. Коммутаторы на основе разделяемой памяти. Пространственный и временной коммутатор.	Ср.	14	ОПК-7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3 Л3.4
1.10	Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов. Ограничения сетей на мостах и коммутаторах.	Ср.	14	ОПК-7	Л1.1, Л1.2
1.11	Расчёт и исследование характеристик локальной вы-	Ср.	4	ОПК-7	Л3.9

	числительной сети Ethernet. - Анализ исходных данных. - Формирования структурной схемы сети. - Расчёт параметров трафика в ветвях сети. - Выбор оборудования.				
1.12	Расчёт распределения потоков нагрузки на ГТС при проектировании новой станции.	Ср.	4	ОПК-7	Л3.9
Модуль 2 – Packetные сети передачи данных – 75 (16+59) часов					
2.1	Виртуальные локальные сети, способы их создания с использованием коммутаторов. Типы Vlan и общие правила их конфигурирования.	Ср.	15	ОПК-7	Л1.1
2.2	Исследование работы концентраторов и коммутаторов с использованием программного продукта Cisco Packet Tracer. - Ознакомление с интерфейсом программы. - Исследование работы концентратора. - Исследование работы коммутатора. - Настройка VLAN.	Лаб. №1	4	ОПК-7	Л3.9
2.3	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.	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.4	Алгоритмы работы устройств сетевого уровня	Ср.	20	ОПК-7	Л1.1, Л1.2,
2.5	Протоколы стека TCP/IP 1. Протоколы транспортного уровня (TCP, UDP) 2. Протоколы адресации (ARP, DNS) 3. Протоколы маршрутизации (RIP, OSPF, EIGRP)	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1,
2.6	Основы IP-телефонии. Особенности передачи речи по IP-сетям. Алгоритмы кодирования сигналов речи Протоколы RTP и RTCP.	Ср.	20	ОПК-7	Л1.1, Л1.3, Л2.1
2.7	Исследование работы маршрутизатора с использованием Cisco Packet Tracer. - Построение элемента схемы сети. - Распределение адресации сети. - Конфигурирование маршрутизатора Cisco.	Лаб. №2	4	ОПК-7	Л3.9
2.8	Исследование возможностей работы протокола DHCP и NAT на маршрутизаторе Cisco. - Построение сети. - Конфигурирование маршрутизатора. - Обращение к внешним серверам.	Ср.	4	ОПК-7	Л3.9
Экзамен – 27 часов					
Итого – 180 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература				
6.1.2. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Манин А.А.	Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации. Учебное пособие. Гриф УМО	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2015	Э1
Л1.2	Паринов А.В., Ролдугин С.В., Мельник В.А.	Сети связи и системы коммутации Учебное пособие	Воронеж: Научная книга, 2016. - 178 с.	Э2
Л1.3	Манин А.А., Сосновский И.А.	Системы коммутации. Конфигурирование офисных систем Open Scape Office производства Siemens Enterprise Communications. Учебное пособие. Гриф УМО	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2013	Э3
6.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц.	Сети нового поколения – NGN	М.: Горячая линия – Телеком, 2010	Э4
6.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	-	Изучение действия координатных АТС. Методические рекомендации к лабораторной работе	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2005	Э5
Л3.2	Михалин И.С.	Частотный набор адресной информации. Методические указания к лабораторной работе.	СКФ МТУСИ: 2008	Э6
Л3.3	-	Пространственный коммутатор. Методические указания к лабораторной работе.	СКФ МТУСИ: 2008	Э7
Л3.4	-	Временной коммутатор. Методические указания к лабораторной работе.	СКФ МТУСИ: 2008	Э8
Л3.9	Сосновский И.А.	Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Системы коммутации»	2016	Э9
6.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.1.pdf			
Э2	http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=13972			
Э3	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.3.pdf			
Э4	http://znanium.com/bookread2.php?book=308917			
Э5	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.3.pdf			
Э6	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.5.pdf			
Э7	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.6.pdf			
Э8	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.7.pdf			
Э9	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
6.3 Программное обеспечение				
П.1	Cisco Packet Tracer (ПО для моделирования сетей Cisco Systems)			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
8.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Компьютерная сеть ауд. 217.
8.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

7. Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе

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

На самостоятельную работу студентам очной 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.	Неделя	Кол. час.
Модуль 1			
1	Структура и особенности сетей с коммутацией каналов 1.1. Классификация АТС и телефонных сетей. 1.2. Способы коммутации в сетях связи. 1.3. Параметры и классификация коммутационных приборов.	1-2	10
2	Модель телефонной сети общего пользования. 1.4 Структура ГТС без узлообразования. 1.5 Структура ГТС с узлообразованием. 1.6 Нумерация, абонентская емкость. 1.7 Особенности СТС.	3-4	10

3	Алгоритмы работы устройств канального уровня 2.1 Алгоритм работы прозрачного моста. 2.2 Коммутаторы Ethernet, их дополнительные функции. 2.3 Коммутаторы на основе коммутационной матрицы. 2.4 Коммутаторы на основе общей шины. 2.5 Коммутаторы на основе разделяемой памяти. 2.6 Пространственный и временной коммутатор.	5-6	14
4	Особенности коммутаторов 2.7 Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов. 2.8 Ограничения сетей на мостах и коммутаторах.	7-8	14
Модуль 2			
5	Виртуальные локальные сети 2.9 Виртуальные локальные сети. 2.10 Способы создания с использованием коммутаторов. 2.11 Типы Vlan и общие правила их конфигурирования.	9-11	15
6	Особенности применения офисных коммутационных систем 3.1 Алгоритмы работы устройств сетевого уровня.	13-14	20
7	Основы IP-телефонии. 3.2 Особенности передачи речи по IP-сетям. 3.3 Алгоритмы кодирования сигналов речи. 3.4 Протоколы RTP и RTCP.	15-17	20

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 в перечисленном материале.

Дополнения и изменения