

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Сетей связи и передачи данных _____
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №_23.05/391-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

IP-протоколы в гетерогенных сетях

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Интернет Вещей и самоорганизующиеся сети

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 958, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «IP-протоколы в гетерогенных сетях» является:

изучение существующих проблем построения гетерогенных сетей связи с использованием IP-протоколов

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучение вопросов построения гетерогенных сетей связи с использованием протокола IPv6.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «IP-протоколы в гетерогенных сетях» Б1.В.ДВ.02.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем»; «Глобальная информационная инфраструктура и регулирование качества».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-6	Способен проводить инсталляцию, настройку и обслуживание программного обеспечения телекоммуникационного оборудования
2	ПК-9	Способен к администрированию процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения
3	ПК-29	Способен исследовать параметры и свойства сетевого трафика в современных сетях связи

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-6.1	Знает основы электротехники, принципы построения и функционирования сетей связи, основы сетевых технологий
ПК-6.2	Знает принципы работы и установки сетевого оборудования, и программного обеспечения
ПК-6.3	Умеет устанавливать и настраивать программное обеспечение
ПК-6.4	Умеет применять нормативно-техническую документацию, касающуюся установки и настройки программного обеспечения, проверять качество выполненных работ на соответствие требованиям проектной документации
ПК-6.5	Умеет диагностировать работу сетевого оборудования, выявлять проблемы и находить решения
ПК-6.6	Владеет навыками установки и настройки программного обеспечения телекоммуникационного оборудования

ПК-6.7	Владеет сетевыми анализаторами, системами мониторинга и контроля работоспособности сетевых сервисов и телефонии
ПК-9.1	Знает общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
ПК-9.10	Владеет навыками выявления, устранения сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем
ПК-9.2	Знает протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем
ПК-9.3	Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами и аппаратурой; конфигурировать операционные системы сетевых устройств; производить мониторинг администрируемой сети
ПК-9.4	Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий
ПК-9.5	Умеет устанавливать и инициализировать новое программное обеспечение
ПК-9.6	Умеет анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах, локализовать отказы и инициировать корректирующие действия
ПК-9.7	Владеет навыками конфигурирования сетевых устройств и операционных систем
ПК-9.8	Владеет навыками установки средств защиты сетевых устройств и программного обеспечения
ПК-9.9	Владеет навыками мониторинга установленных сетевых устройств и программного обеспечения
ПК-29.1	Знает основные принципы и протоколы взаимодействия Интернет Вещей
ПК-29.10	Знает стандарты информационного взаимодействия систем
ПК-29.11	Знает регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе
ПК-29.12	Знает локальные правовые акты, действующие в организации
ПК-29.13	Знает требования охраны труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы
ПК-29.2	Знает параметры и свойства сетевого трафика в современных сетях связи
ПК-29.3	Умеет исследовать параметры и свойства сетевого трафика в современных сетях связи
ПК-29.4	Умеет моделировать трафик Интернета Вещей
ПК-29.5	Умеет применять полученные знания с учетом перспектив применения и развития IPv6
ПК-29.6	Владеет методами исследования параметров и свойств трафика в современных сетях связи
ПК-29.7	Владеет методами решения оптимизационных задач и моделирования сетей
ПК-29.8	Владеет навыками разработки и тестирования приложений Интернета Вещей
ПК-29.9	Знает принципы организации, состав и схемы работы операционных систем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			3
Общая трудоемкость		6 ЗЕТ	216
Контактная работа с обучающимися			75.35
в том числе:			
Лекции			20

Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Защита контрольной работы		-
Защита курсовой работы		-
Защита курсового проекта	3	3
Промежуточная аттестация	2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	107	107
в том числе:		
Курсовая работа		-
Курсовой проект	25	25
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	82	82
Подготовка к промежуточной аттестации	33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			усЗ	3
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	216	4	212
Контактная работа с обучающимися		25.35	4	21.35
в том числе:				
Лекции		4	4	-
Практические занятия (ПЗ)		8	-	8
Лабораторные работы (ЛР)		8	-	8
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы			-	-
Защита курсового проекта		3	-	3
Промежуточная аттестация		2.35	-	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		181.65	-	181.65
в том числе:				
Курсовая работа			-	-
Курсовой проект		25	-	25
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		156.65	-	156.65
Подготовка к промежуточной аттестации		9	-	9
Вид промежуточной аттестации			-	Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная

1	Раздел 1. Введение	Причины появления новой версии протокола IP. Проблема нехватки адресного пространства IPv4 и пути её решения. Network Address Translation (NAPT). Ограничения NAT. Требования к будущей сети.	3		3
2	Раздел 2. Особенности и преимущества протокола IPv6	Расширенное адресное пространство. Иерархическая адресация. Исключение public-to-private NAT. Исключение широковещательных адресов. Упрощение формата заголовка. Поддержка усовершенствованных протоколов маршрутизации. Автоконфигурация (plug-and-play). Встроенные функции обеспечения безопасности. Поддержка мобильности IP. Увеличение числа multicast-адресов.	3		3
3	Раздел 3. Адресация IPv6	Типы адресов IPv6. Префикс адресации. Unicast-адреса: Global, Unique-Local, Link-Local. Назначение InterfaceID. Совместимость адресации IPv4 и IPv6. Anycast и Multicast-адреса. Solicited-Node Multicast-адреса. Специальные адреса IPv6. Представление адресов IPv6 в URL. Количество адресов, используемых узлами и маршрутизаторами.	3		3
4	Раздел 4. Заголовок IPv6	Формат заголовка IPv6 и его сравнение с заголовком IPv4. Заголовки расширений IPv6, формат и использование. Пакет ICMPv6.	3		3
5	Раздел 5. Функционирование IPv6	Протокол обнаружения соседей (Neighbor Discovery, ND). Задачи, решаемые протоколом. Типы сообщений (Neighbor Solicitation, Neighbor Advertisement, Router Discovery, Router Advertisement, Router Solicitation, Redirect Message Stateless Autoconfiguration). Изменение адреса узлов IPv6. Обнаружение дублированных адресов. Path Maximum Transmission Unit Discovery. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCPv6). Stateless и Stateful DHCPv6. IPv6 Domain Name System. Записи DNS (AAAA) Маршрутизация в IPv6.	3		3
6	Раздел 6. Механизмы сосуществования и перехода с IPv4 на IPv6	Использование двойного стека (IPv4-IPv6 Protocol Dual Stack). Туннелирование. Требования к туннелям IPv6 over IPv4. Механизмы туннелирования (Ручное конфигурирование, GRE-туннели, Туннели с использованием IPv4-совместимых IPv6-адресов, туннели 6to4 в соответствии с RFC 3056, ISATAP-туннели). IPv6 поверх выделенных каналов. IPv6 поверх магистралей MPLS. Трансляции протоколов. Address Family Translation (AFT). Network Address Translation-Protocol Translation (NAT-PT) и Network Address Translation 64 (NAT64). Stateless NAT64 (RFC 6145) и Stateful NAT64 (RFC 6146).	3		3

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Качество восприятия в гетерогенных сетях

2	Пиринговые сети и сети толерантные к задержкам
---	--

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение	2				5	7
2	Раздел 2. Особенности и преимущества протокола IPv6	2				5	7
3	Раздел 3. Адресация IPv6	4	6			15	25
4	Раздел 4. Заголовок IPv6	4	4	4		15	27
5	Раздел 5. Функционирование IPv6	4	8	4		20	36
6	Раздел 6. Механизмы сосуществования и перехода с IPv4 на IPv6	4	8	16		22	50
Итого:		20	26	24	-	82	152

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение	0.4				8	8.4
2	Раздел 2. Особенности и преимущества протокола IPv6	0.4				8	8.4
3	Раздел 3. Адресация IPv6	0.8	2			20	22.8
4	Раздел 4. Заголовок IPv6	0.8	2	2		40	44.8
5	Раздел 5. Функционирование IPv6	0.8	2	2		40	44.8
6	Раздел 6. Механизмы сосуществования и перехода с IPv4 на IPv6	0.8	2	4		40.65	47.45
Итого:		4	8	8	-	156.65	176.65

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Network Address Translation (NAPT). Ограничения NAT. Требования к будущей сети.	2

2	2	Особенности и преимущества протокола IPv6	2
3	3	Типы адресов IPv6. Префикс адресации. Unicast-адреса: Global, Unique-Local, LinkLocal. Назначение InterfaceID. Совместимость адресации IPv4 и IPv6. Anycast и Multicast-адреса.	2
4	3	Solicited-Node Multicast-адреса. Специальные адреса IPv6. Представление адресов IPv6 в URL. Количество адресов, используемых узлами и маршрутизаторами.	2
5	4	Формат заголовка IPv6 и его сравнение с заголовком IPv4.	2
6	4	Заголовки расширений IPv6, формат и использование. Пакет ICMPv6.	2
7	5	Протокол обнаружения соседей (Neighbor Discovery, ND). Задачи, решаемые протоколом. Типы сообщений (Neighbor Solicitation, Neighbor Advertisement, Router Discovery, Router Advertisement, Router Solicitation, Redirect Message Stateless Autoconfiguration).	2
8	5	Изменение адреса узлов IPv6. Обнаружение дублированных адресов. Path Maximum Transmission Unit Discovery. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCPv6). Stateless и Stateful DHCPv6. IPv6 Domain Name System. Записи DNS (AAAA) Маршрутизация в IPv6.	2
9	6	Использование двойного стека (IPv4-IPv6 Protocol Dual Stack). Туннелирование. Требования к туннелям IPv6 over IPv4. Механизмы туннелирования .	2
10	6	IPv6 поверх выделенных каналов. IPv6 поверх магистралей MPLS. Трансляции протоколов.	2
Итого:			20

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Network Address Translation (NAPT). Ограничения NAT. Требования к будущей сети.	0.4
2	2	Особенности и преимущества протокола IPv6	0.4
3	3	Solicited-Node Multicast-адреса. Специальные адреса IPv6. Представление адресов IPv6 в URL. Количество адресов, используемых узлами и маршрутизаторами.	0.4
4	3	Типы адресов IPv6. Префикс адресации. Unicast-адреса: Global, Unique-Local, LinkLocal. Назначение InterfaceID. Совместимость адресации IPv4 и IPv6. Anycast и Multicast-адреса.	0.4
5	4	Формат заголовка IPv6 и его сравнение с заголовком IPv4.	0.4
6	4	Заголовки расширений IPv6, формат и использование. Пакет ICMPv6.	0.4
7	5	Протокол обнаружения соседей (Neighbor Discovery, ND). Задачи, решаемые протоколом. Типы сообщений (Neighbor Solicitation, Neighbor Advertisement, Router Discovery, Router Advertisement, Router Solicitation, Redirect Message Stateless Autoconfiguration).	0.4
8	5	Изменение адреса узлов IPv6. Обнаружение дублированных адресов. Path Maximum Transmission Unit Discovery. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCPv6). Stateless и Stateful DHCPv6. IPv6 Domain Name System. Записи DNS (AAAA) Маршрутизация в IPv6.	0.4
9	6	Использование двойного стека (IPv4-IPv6 Protocol Dual Stack). Туннелирование. Требования к туннелям IPv6 over IPv4. Механизмы туннелирования .	0.4
10	6	IPv6 поверх выделенных каналов. IPv6 поверх магистралей MPLS. Трансляции протоколов.	0.4
Итого:			4

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	4	Конфигурирование персонального компьютера	4
2	5	Протокол DHCPv6	4
3	6	Механизмы трансляции протоколов NAT64. Часть 1.	4
4	6	Моделирование NAT64. Часть 1.	4
5	6	Механизмы трансляции протоколов NAT64. Часть 2	4
6	6	Моделирование NAT64. Часть 2.	4
Итого:			24

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	4	Конфигурирование персонального компьютера	2
2	5	Протокол DHCPv6	2
3	6	Механизмы трансляции протоколов NAT64	2
4	6	Моделирование NAT64.	2
Итого:			8

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	3	Распределение адресного пространства	4
2	3	Специальные адреса IPv6	2
3	4	Заголовки расширений	4
4	5	IPv6 и протоколы маршрутизации. Часть 1	4
5	5	IPv6 и протоколы маршрутизации. Часть 2	4
6	6	Обеспечение мобильности в IPv4 и в IPv6. Часть 1	4
7	6	Обеспечение мобильности в IPv4 и в IPv6. Часть 2	4
Итого:			26

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	3	Распределение адресного пространства.	1
2	3	Специальные адреса IPv6	1
3	4	Заголовки расширений	2
4	5	IPv6 и протоколы маршрутизации	2
5	6	Обеспечение мобильности в IPv4 и в IPv6	2
Итого:			8

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

Подготовка к курсовому проектированию.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к комплексному решению конкретной практической задачи. Системой курсовых проектов студент подготавливается к выполнению более сложной задачи - дипломного проектирования. Курсовое проектирование должно также прививать студентам навыки производства расчетов, составления технико-экономических записок.

Курсовой проект должен состоять из графической части и расчетно-объяснительной записки. Графический материал должен быть выполнен с учетом требований ЕСКД. В пояснительной записке должны быть обоснованы все технические решения и представлены расчеты, подтверждающие правильность выбора.

Эти обоснования проекта могут быть представлены в виде сравнительных характеристик выбранного решения с другими имеющимися или возможными вариантами, показом их преимуществ и простоты изготовления на существующем оборудовании, удобства эксплуатации, ремонта и техники безопасности работы.

Изложение пояснительной записки должно быть технически грамотным, четким и сжатым.

Таблица 15

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Перевод сети с протокола IPv4 на IPv6

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение теоретического материала	отчет	5
2	2	Изучение теоретического материала	отчет	5
3	3	Подготовка к практическому занятию	допуск	5
4	3	Распределение адресного пространства. Специальные адреса IPv6	отчет	10
5	4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	допуск	5
6	4	Заголовки расширений. Конфигурирование персонального компьютера	отчет	10
7	5	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	допуск	10
8	5	IPv6 и протоколы маршрутизации. Протокол DHCPv6. Написание курсовой работы	отчет	10
9	6	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	допуск	11

10	6	Обеспечение мобильности vIPv4 и в IPv6. Механизмы трансляции протоколов NAT64. Моделирование NAT64. Написание курсовой работы	отчет	11
Итого:				82

Заочная форма обучения

Таблица 17

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение теоретического материала	отчет	8
2	2	Изучение теоретического материала	отчет	8
3	3	Распределение адресного пространства. Специальные адреса IPv6	отчет	10
4	3	Подготовка к практическому занятию.	допуск	10
5	4	Заголовки расширений. Конфигурирование персонального компьютера	отчет	20
6	4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	допуск	20
7	5	IPv6 и протоколы маршрутизации. Протокол DHCPv6. Написание курсовой работы	отчет	20
8	5	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	допуск	20
9	6	Обеспечение мобильности vIPv4 и в IPv6. Механизмы трансляции протоколов NAT64. Моделирование NAT64. Написание курсовой работы	отчет	20
10	6	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	допуск	20.65
Итого:				156.65

11. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом

университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Олифер, В. Г.
Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер ; рец.: Ю. А. Григорьев, Б. Ф. Прижуков. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 943 с. : ил. - (Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-459-00920-0 : 513.80 р. - Текст : непосредственный.
2. Рыжков, Александр Евгеньевич.
Гетерогенные сети радиодоступа : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Е. Рыжков, В. А. Лаврухин ; рец.: А. Л. Гельгор, А. Е. Кучерявый ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2017. - 92 с. : ил. - ISBN 978-5-89160-142-0 : 397.06 р. Есть автограф: Экз. 876734 : Рыжков, Александр Евгеньевич; Лаврухин, Владимир Алексеевич

13.2. Дополнительная литература:

1. Смелянский, Руслан Леонидович. Компьютерные сети : учебник : в 2-х т. / Р. Л. Смелянский ; рец.: В. В. Топорков, Р. Х. Латыпов, В. А. Соколов. - М. : Академия. - Текст : непосредственный. Т. 2 : Сети ЭВМ. - 2011. - 240 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7153-4 : 435.90 р.

2. Гольдштейн, Борис Соломонович.
Протоколы IP-телефонии : RTP, RTSP : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. С. Гольдштейн, В. Ю. Гойхман, Ю. В. Столповская ; рец.: А. А. Манин, Н. А. Соколов ; Федеральное агентство связи, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 52 с. - Б. ц.
3. Бородко, Александр Владимирович. Компьютерные сети передачи данных : учеб. пособие : в 3 ч. / А. В. Бородко, Д. С. Кукунин ; рец.: Н. В. Савищенко, Е. М. Доронин ; Федер. агентство связи, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 3. - 2013. - 75 с. : ил. - Библиогр.: с. 75. - 141.17 р.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 18

Наименование ресурса	Адрес
Официальный сайт кафедры "Сетей связи и передачи данных"	seti.sut.ru
Официальный сайт СПбГУТ	sut.ru/
Электронная библиотека НТБ СПбГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

15.3. Дополнительные источники

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «IP-протоколы в гетерогенных сетях» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

16.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над

конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

16.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

16.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучающегося на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не

сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждение понимания его высказывания или вопроса;

- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

16.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 19

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория моделирования и оптимизации сетей связи им. профессора Г.Г.Яновского	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория качества восприятия и IPTV	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория телематических служб систем обработки и передачи информации	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы