

**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)



УТВЕРЖДАЮ
И.о.первого проректора

С.И. Ивасишин
С.И. Ивасишин
1 » 04 2022г.

Регистрационный №_22.05/539-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Многоканальные телекоммуникационные системы
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр
(квалификация)

Инфокоммуникационные системы и технологии
(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 «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Многоканальные телекоммуникационные системы» является:

изучение принципов построения и функционирования аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем в цифровых транспортных сетях, а также методов построения и расчета параметров линейных трактов. Помимо этого, целью освоения дисциплины является ознакомление с Международными стандартами в области телекоммуникаций и обзор перспектив развития многоканальных телекоммуникационных систем. Изучение дисциплины «Многоканальные телекоммуникационные системы» должно способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

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

Изучение основных принципов построения многоканальных телекоммуникационных систем и тенденций их развития. Анализ основных параметров сигналов и характеристик оборудования многоканальных телекоммуникационных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Многоканальные телекоммуникационные системы» Б1.В.05 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Многоканальные телекоммуникационные системы» опирается на знания дисциплин(ы) «Математические модели в сетях связи»; «Основы защиты информации в телекоммуникационных системах».

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-9	Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ
2	ПК-32	Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-9.1	Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи
ПК-9.2	Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям
ПК-9.3	Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
ПК-32.1	Знает основные сетевые технологии и протоколы IP-сетей и сети Интернет
ПК-32.10	Владеет методами эксплуатации современных телекоммуникационных систем и сетей
ПК-32.11	Владеет принципами исследования сигнальной нагрузки протоколов сигнализации
ПК-32.12	Владеет способами создания и внедрения сигнатур, способами применения и модификации политик, планирования развития сети связи с учетом эволюции предоставляемых услуг и трафика
ПК-32.13	Владеет инструментами на базе теоретических основ, методами проектирования и реализации ИКС и сетей доступа
ПК-32.2	Знает современные и перспективные направления развития телекоммуникационных систем, основные методы анализа, синтеза и принципы эксплуатации систем коммутации различных поколений, особенности реализации услуг
ПК-32.3	Знает языки описания и спецификации протоколов
ПК-32.4	Знает теоретические основы телекоммуникационных и информационных составляющих в современных инфокоммуникационных системах
ПК-32.5	Знает особенности генерируемых приложениями OTT и IoT потоков трафика, а так же методы их выявления
ПК-32.6	Умеет использовать протоколы прикладного уровня для организации систем, предоставляющих сервисы в IP-сетях
ПК-32.7	Умеет осуществлять поиск и устранение неисправностей в системах коммутации на основании анализа межстанционной сигнализации
ПК-32.8	Умеет производить удаленное управление серверами с использованием защищенных и незащищенных протоколов удаленного доступа
ПК-32.9	Владеет методами анализа особенностей реализации услуг, использование систем диагностики и протоколов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры 3
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144
Контактная работа с обучающимися		52.35	52.35
в том числе:			
Лекции		20	20
Практические занятия (ПЗ)		16	16

Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Защита контрольной работы		-
Защита курсовой работы		-
Защита курсового проекта		-
Промежуточная аттестация	2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	58	58
в том числе:		
Курсовая работа		-
Курсовой проект		-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	58	58
Подготовка к промежуточной аттестации	33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			ус3	3	4
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	6	59	79
Контактная работа с обучающимися		12.65	6	4.3	2.35
в том числе:					
Лекции		4	4	-	-
Практические занятия (ПЗ)		4	-	4	-
Лабораторные работы (ЛР)		2	2	-	-
Защита контрольной работы		0.3	-	0.3	-
Защита курсовой работы			-	-	-
Защита курсового проекта			-	-	-
Промежуточная аттестация		2.35	-	-	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		122.35	-	54.7	67.65
в том числе:					
Курсовая работа			-	-	-
Курсовой проект			-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		122.35	-	54.7	67.65
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. Основные задачи техники многоканальной связи и место многоканальных телекоммуникационных систем на сети связи.	Декомпозиция-композиция сетей по функциональным признакам. Первичная и вторичная сети. Сети с коммутацией каналов и сети с коммутацией пакетов. Моносервисные и мультисервисные сети. Телекоммуникационные сети и инфокоммуникационные сети. Место, занимаемое многоканальными телекоммуникационными системами в составе телекоммуникационных и инфокоммуникационных сетей.	3		3
2	Раздел 2. Сигналы электросвязи.	Виды и особенности формирования первичных сигналов связи. Основные характеристики первичных сигналов. Уровни передачи. Одномерные и двумерные цифровые сигналы. Понятие об оценке качества передачи сигналов связи.	3		3
3	Раздел 3. Принципы построения многоканальных телекоммуникационных систем.	Принцип линейного разделения сигналов. Принципы построения систем с ЧРК, ВРК, ФРК. Системы со статистическим уплотнением. Индивидуальный и групповой методы построения систем передачи. Групповой метод построения ЦСП. Цифровые иерархии: плезиохронная цифровая иерархия (PDH) и синхронная цифровая иерархия (SDH), их основные характеристики. Европейская и Американская иерархии, относящиеся к PDH. Сетевые интерфейсы G.703	3		3
4	Раздел 4. Методы формирования канальных сигналов в системах с ЧРК.	Формирование канальных сигналов с использованием АМ, ЧМ, ФМ. Способы формирования канальных сигналов с АМОБП. Использование QAM и OFDM для формирования канальных сигналов.	3		3
5	Раздел 5. Методы формирования канальных сигналов в системах с ВРК.	Основные этапы преобразования аналоговых сигналов в цифровые (дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование). Понятие ИКМ. Равномерное и неравномерное квантование, защищенность от шумов квантования. Стандартные шкалы квантования для преобразования речевого сигнала. Использование ДМ и ДИКМ для формирования канальных сигналов. Организация каналов передачи данных	3		3
6	Раздел 6. Каналы двухстороннего действия.	Схемы организации каналов двухстороннего действия. Развязывающие устройства. Явление электрического эха и методы борьбы с ним.	3		3

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Высокоскоростные оптические системы связи для транспортных сетей и сетей доступа
2	Основы конструирования и технологии производства электронных средств

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Основные задачи техники многоканальной связи и место многоканальных телекоммуникационных систем на сети связи.	2				9	11
2	Раздел 2. Сигналы электросвязи.	4	2			9	15
3	Раздел 3. Принципы построения многоканальных телекоммуникационных систем.	4	4	4		9	21
4	Раздел 4. Методы формирования канальных сигналов в системах с ЧРК.	4	4	4		9	21
5	Раздел 5. Методы формирования канальных сигналов в системах с ВРК.	4	4	4		9	21
6	Раздел 6. Каналы двухстороннего действия.	2	2	2		13	19
Итого:		20	16	14	-	58	108

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Основные задачи техники многоканальной связи и место многоканальных телекоммуникационных систем на сети связи.	0.5				14.7	15.2
2	Раздел 2. Сигналы электросвязи.	0.5	0.5			20	21
3	Раздел 3. Принципы построения многоканальных телекоммуникационных систем.	0.5	0.5	0.5		20	21.5
4	Раздел 4. Методы формирования канальных сигналов в системах с ЧРК.	0.5	1	0.5		20	22
5	Раздел 5. Методы формирования канальных сигналов в системах с ВРК.	1	1	0.5		20	22.5
6	Раздел 6. Каналы двухстороннего действия.	1	1	0.5		27.65	30.15
Итого:		4	4	2	-	122.35	132.35

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
-------	---------------	-------------	-------------

1	1	Основные задачи техники многоканальной связи и место многоканальных телекоммуникационных систем на сети связи	2
2	2	Виды и особенности формирования первичных сигналов связи. Основные характеристики первичных сигналов. Уровни передачи	2
3	2	Одномерные и двумерные цифровые сигналы. Понятие об оценке качества передачи сигналов связи	2
4	3	Принцип линейного разделения сигналов. Принципы построения систем с ЧРК, ВРК, ФРК	2
5	3	Цифровые иерархии: плезиохронная цифровая иерархия (PDH) и синхронная цифровая иерархия (SDH), их основные характеристики	2
6	4	Формирование канальных сигналов с использованием АМ, ЧМ, ФМ. Способы формирования канальных сигналов с АМОБП	2
7	4	Использование QAM и OFDM для формирования канальных сигналов	2
8	5	Основные этапы преобразования аналоговых сигналов в цифровые (дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование). Понятие ИКМ.	2
9	5	Использование ДМ и ДИКМ для формирования канальных сигналов. Организация каналов передачи данных.	2
10	6	Каналы двухстороннего действия	2
Итого:			20

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Основные задачи техники многоканальной связи и место многоканальных телекоммуникационных систем на сети связи	0.5
2	2	Сигналы электросвязи	0.5
3	3	Принципы построения многоканальных телекоммуникационных систем	0.5
4	4	Методы формирования канальных сигналов в системах с ЧРК	0.5
5	5	Методы формирования канальных сигналов в системах с ВРК.	1
6	6	Каналы двухстороннего действия.	1
Итого:			4

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	3	Изучение принципов построения систем с ЧРК.	4
2	4	Изучение характеристик канала ТЧ в АСП.	4
3	5	Изучение принципов построения систем с ВРК. Кодек ИКМ.	4
4	6	Исследование развязывающих устройств.	2
Итого:			14

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
-------	---------------	----------------------------------	-------------

1	3	Изучение принципов построения систем с ЧРК.	0.5
2	4	Изучение характеристик канала ТЧ в АСП.	0.5
3	5	Изучение принципов построения систем с ВРК. Кодек ИКМ.	0.5
4	6	Исследование развязывающих устройств.	0.5
Итого:			2

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Уровни передачи.	2
2	3	Линейное разделение сигналов	4
3	4	Построение систем передачи с ЧРК.	4
4	5	Построение систем передачи с ВРК.	4
5	6	Развязывающие устройства. Устойчивость канала.	2
Итого:			16

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Уровни передачи.	0.5
2	3	Линейное разделение сигналов	0.5
3	4	Построение систем передачи с ЧРК.	1
4	5	Построение систем передачи с ВРК.	1
5	6	Развязывающие устройства. Устойчивость канала.	1
Итого:			4

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 15

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Контрольные задания в виде тестов	9
2	2	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Защита л. р.	9
3	3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Контрольные задания в виде тестов	9

4	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Защита л. р.	9
5	5	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Защита л. р.	9
6	6	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	Контрольные задания	13
Итого:				58

Заочная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Контрольные задания в виде тестов	14.7
2	2	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Защита л. р.	20
3	3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Контрольные задания в виде тестов	20
4	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Защита л. р.	20
5	5	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	Защита л. р.	20
6	6	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	Контрольные задания	27.65
Итого:				122.35

11. Перечень учебно-методического обеспечения для 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 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

12.1. Основная литература:

1. Никитин, Борис Константинович.

Современные технологии строительства и эксплуатации ВОЛС : учебное пособие / Б. К. Никитин, Г. М. Смирнов, С. Ф. Глаголев ; рец.: Т. И. Васильева, Б. Г. Осипов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 106 с. : ил. - 173.54 р. - Текст : непосредственный.

2. Матюхин, А. Ю.

Многоканальные системы передачи : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Матюхин, С. А. Курицын ; рец.: С. Е. Душин, В. А. Грудинин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2013. - 400 с. : ил. - Б. ц.

3. Гордиенко, В. Н.

Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов : [Электронный ресурс] / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - М. : Горячая

линия-Телеком, 2017. - 396 с. : ил. - URL:
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=333390>. - ISBN 978-5-9912-0251-0 : Б. ц.

12.2. Дополнительная литература:

1. Глаголев, С. Ф.
Оптимизация линий связи первичных сетей : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Ф. Глаголев, Б. К. Никитин ; рец.: В. В. Виноградов, О. Г. Патрик ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2005. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - (в обл.) : 29.59 р.
2. Кулева, Наталия Николаевна.
Цифровые системы передачи : [Электронный ресурс] : методические указания к курсовому проектированию. 210401, 210403, 210404 / Н. И. Кулева, И. Е. Сосновский, Е. Л. Федорова ; рец. Б. И. Бабич ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2008. - 48 с. : ил, табл. - Библиогр. : с. 45. - 38.66 р. Прил. : с. 46-47
3. Глаголев, С. Ф.
Передаточные характеристики оптических волокон : [Электронный ресурс] : учеб. пособие (спец. 210401, 210404, 210406) / С. Ф. Глаголев, В. С. Иванов, Л. Н. Кочановский ; рец. Б. К. Чернов ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2005. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 79. - ISBN 5-89160-045-5 (в обл.) : 67.26 р.
4. Курицын, Сергей Александрович.
Основы построения телекоммуникационных систем передачи : учебное пособие / С. А. Курицын ; рец.: В. Д. Леференко, И. Ф. Арасланкин. - СПб. : Выбор, 2004. - 390 с. : ил. - ISBN 5-98595-002-6 : 200.00 р. - Текст : непосредственный.
5. Телекоммуникационные транспортные системы и сети : [Электронный ресурс] : практикум / А. Ю. Матюхин [и др.] ; рец. А. С. Дюбов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2015. - 99 с. : ил., табл. - 336.42 р.
6. Гришин, Илья Владимирович. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебное пособие / И. В. Гришин, А. Ю. Матюхин, Д. Г. Рафиков ; рец.: А. С. Дюбов, Д. А. Никитин ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2016. - 111 с. : ил., граф. -). - 601.82 р.
7. Гришин, Илья Владимирович. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебное пособие / И. В. Гришин, А. Ю. Матюхин, Д. Г. Рафиков ; рец.: А. С. Дюбов, Д. А. Никитин ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального

- образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2. - 2016. - 68 с. : ил., граф. - 365.39 р.
8. Многоканальные телекоммуникационные системы : лабораторный практикум / А. Ю. Матюхин [и др.] ; рец. Л. Н. Кочановский ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2016. - 68 с. : ил. -). - 412.71 р.
 9. Многоканальные телекоммуникационные системы : лабораторный практикум / А. Ю. Матюхин [и др.] ; рец. Л. Н. Кочановский ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2. - 2016. - 74 с. : ил. -). - 435.64 р.
 10. Никитин, Борис Константинович.
Современные технологии проектирования, строительства и эксплуатации оптических сетей связи : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта / Б. К. Никитин, А. Н. Сергеев, Г. М. Смирнов ; рец. Р. Я. Пирмагомедов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2017. - 100 с. : ил., цв.ил. - 1111.39 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 работы сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 17

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

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>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Многоканальные телекоммуникационные системы» 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.

15.2. 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.

15.3. 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.

15.4. 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 ученика 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, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении 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).

15.5. 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 18

№ 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 сетей синхронной цифровой иерархии	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория систем плезиохронной цифровой иерархии	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы