

**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 \_\_\_\_\_ Инфокоммуникационных систем \_\_\_\_\_  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_23.05/25-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем

(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 «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем» является:

изучение теоретических и практических основ новейших технологий в области телекоммуникаций. Дисциплина «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки магистров в области телекоммуникационных технологий и систем связи, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию системного мышления студентов, умению формулировать и решать задачи по работе с новым и новейшим оборудованием, технологиями и протоколами.

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

объединения, систематизации и углубления знаний, полученных на ранее изученных дисциплинах по специальности. Кроме того, изучаются современные тенденции и технологии, эволюция, развитие и усовершенствование протоколов управления, доступа и т.д.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем» Б1.В.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Изучение дисциплины «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

## 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-7	Способен к выполнению работы по обеспечению функционирования телекоммуникационного оборудования корпоративных сетей с учетом требований информационной безопасности
2	ПК-8	Способен к администрированию системного программного обеспечения и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации
3	ПК-15	Способен к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации

4	ПК-25	Способен анализировать современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг, способен применять основные методы анализа, синтеза и эксплуатации сетей связи различных поколений, используемые системы сигнализации и протоколы
---	-------	--

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-7.1	Знает основы сетевых технологий, принципы работы
ПК-7.10	Владеет навыками выполнения работ по конфигурированию телекоммуникационного оборудования
ПК-7.11	Владеет навыками защиты баз данных от несанкционированного доступа
ПК-7.2	Знает стандарты и методы защищенной передачи данных в корпоративных сетях
ПК-7.3	Знает современные технологии и стандарты администрирования телекоммуникационных корпоративных сетей
ПК-7.4	Знает методы оценки параметров работы сетевого оборудования
ПК-7.5	Умеет поддерживать актуальность сетевой инфраструктуры, вести электронные базы данных
ПК-7.6	Умеет применять новые технологии администрирования, пользоваться технической документацией
ПК-7.7	Умеет использовать программно-технические средства диагностики и мониторинга инфокоммуникационного оборудования
ПК-7.8	Владеет навыками администрирования системного и сетевого программного обеспечения
ПК-7.9	Владеет навыками выбора основных статистических показателей работы сетей и анализа полученных статистических данных с целью фиксации отклонений от штатной работы телекоммуникационного оборудования
ПК-8.1	Знает архитектуру программных компонентов СУБД и операционные системы
ПК-8.2	Умеет администрировать и архивировать базы данных, применять современные методы и способы реорганизации и восстановления данных
ПК-8.3	Умеет использовать современные программно-аппаратные средства резервирования данных
ПК-8.4	Умеет пользоваться нормативно-технической документацией по файловым системам
ПК-8.5	Владеет методами сжатия и хранения информации, осуществлять самостоятельный поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач
ПК-8.6	Владеет навыками работы со специальным инструментарием для администратора базы данных (монитор снимков и монитор событий)
ПК-8.7	Владеет навыками работы с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы
ПК-8.8	Владеет английским языком на уровне чтения технической документации
ПК-15.1	Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники
ПК-15.2	Знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций
ПК-15.3	Умеет формулировать цели и задачи проектирования радиоэлектронных устройств и систем
ПК-15.4	Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на проектирование радиоэлектронных устройств и систем
ПК-15.5	Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации

ПК-15.6	Владеет современными компьютерными средствами, средствами коммуникации и связи
ПК-25.1	Знает особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы различных телекоммуникационных сетей и систем
ПК-25.10	Владеет основными методами анализа и синтеза сетей связи различных поколений, используемыми системами сигнализации и протоколами
ПК-25.11	Владеет способностью к расширению сферы эффективного применения современных телекоммуникационных технологий во всех областях деятельности в условиях информационного общества
ПК-25.12	Владеет современными и перспективными направлениями развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, синтеза и принципы эксплуатации сетей связи различных поколений, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы
ПК-25.13	Владеет техническими средствами анализа сетевого трафика
ПК-25.2	Знает основные протоколы эксплуатационного управления оборудованием и принципы их работы
ПК-25.3	Знает перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем и возможный приборный парк для оценки их характеристик.
ПК-25.4	Знает технические международные рекомендации в области повышения помехоустойчивости и выполнения требований качества связи
ПК-25.5	Умеет анализировать состояние телекоммуникационного оборудования на предмет его соответствия техническим характеристикам.
ПК-25.6	Умеет применять основные методы анализа, синтеза и принципы эксплуатации сетей связи различных поколений
ПК-25.7	Умеет применять основные принципы, методы анализа и проектирования систем поддержки эксплуатационной деятельности операторов связи и сервис-провайдеров
ПК-25.8	Умеет использовать стандарты TMF, Рекомендации МСЭ-Т для поиска требуемой информации
ПК-25.9	Умеет осуществлять анализ и синтез алгоритмов реализации услуг в различных телекоммуникационных системах и сетях

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			1
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		46.35	46.35
в том числе:			
Лекции		12	12
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)		14	14
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы		2	2
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		64	64
в том числе:			
Курсовая работа		20	20
Курсовой проект			-

И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации	33.65	33.65
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		Экзамен

#### Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			1	2
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	2	142
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		20.35	2	18.35
в том числе:				
Лекции		6	2	4
Практические занятия (ПЗ)		6	-	6
Лабораторные работы (ЛР)		4	-	4
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы		2	-	2
Защита курсового проекта			-	-
Промежуточная аттестация		2.35	-	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		114.65	-	114.65
в том числе:				
Курсовая работа		20	-	20
Курсовой проект			-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		94.65	-	94.65
Подготовка к промежуточной аттестации		9	-	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			-	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. Термины и определения.	Законодательные и рекомендательные документы отрасли связь.	1		1
2	Раздел 2. Сеть электросвязи как средство реализации инфокоммуникационных услуг.	Сеть электросвязи как система массового обслуживания, обеспечивающая реализацию услуг с заданным качеством	1		1
3	Раздел 3. Составные части сети электросвязи.	Транспортная сеть, сеть реализации логики услуг, сеть абонентского доступа.	1		2

4	Раздел 4. Фиксированные сети связи с коммутацией каналов.	Типы фиксированных сетей электросвязи с коммутацией каналов.	1		2
5	Раздел 5. Мобильные сети связи с коммутацией каналов.	Типы мобильных сетей электросвязи с коммутацией каналов.	1		2
6	Раздел 6. Сети связи общего пользования с коммутацией пакетов.	Типы сетей электросвязи с коммутацией пакетов.	1		2

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Всепроникающие сенсорные сети
2	Системы эксплуатационного управления OSS/BSS

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. Термины и определения.	2				1	3
2	Раздел 2. Сеть электросвязи как средство реализации инфокоммуникационных услуг.	2	4			6	12
3	Раздел 3. Составные части сети электросвязи.	2	4			6	12
4	Раздел 4. Фиксированные сети связи с коммутацией каналов.	2	2	6		15	25
5	Раздел 5. Мобильные сети связи с коммутацией каналов.	2	6	8		16	32
6	Раздел 6. Сети связи общего пользования с коммутацией пакетов.	2					2
Итого:		12	16	14	-	44	86

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение. Термины и определения.	1				6	7
2	Раздел 2. Сеть электросвязи как средство реализации инфокоммуникационных услуг.	1	1			16	18

3	Раздел 3. Составные части сети электросвязи.	1	1			16	18
4	Раздел 4. Фиксированные сети связи с коммутацией каналов.	1	1	2		28	32
5	Раздел 5. Мобильные сети связи с коммутацией каналов.	1	3	2		28.65	34.65
6	Раздел 6. Сети связи общего пользования с коммутацией пакетов.	1					1
Итого:		6	6	4	-	94.65	110.65

## 6. Лекции

### Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение. Термины и определения.	2
2	2	Сеть электросвязи как средство реализации инфокоммуникационных услуг.	2
3	3	Составные части сети электросвязи.	2
4	4	Сети связи общего пользования с коммутацией каналов.	2
5	5	Мобильные сети связи с коммутацией каналов.	2
6	6	Сети связи общего пользования с коммутацией пакетов.	2
Итого:			12

### Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение. Термины и определения.	1
2	2	Сеть электросвязи как средство реализации инфокоммуникационных услуг.	1
3	3	Составные части сети электросвязи.	1
4	4	Сети связи общего пользования с коммутацией каналов.	1
5	5	Мобильные сети связи с коммутацией каналов.	1
6	6	Сети связи общего пользования с коммутацией пакетов.	1
Итого:			6

## 7. Лабораторный практикум

### Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	4	Нумерация в сетях связи с коммутацией каналов.	2
2	4	Технологический процесс реализации базовой услуги в сетях с коммутацией каналов	4



3	5	Адресация в сетях связи с коммутацией пакетов (на примере IP).	4
4	5	Технологический процесс реализации базовой услуги в IP сети	4
Итого:			14

#### Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	4	Нумерация в сетях связи с коммутацией каналов.	1
2	4	Технологический процесс реализации базовой услуги в сетях с коммутацией каналов	1
3	5	Адресация в сетях связи с коммутацией пакетов (на примере IP).	1
4	5	Технологический процесс реализации базовой услуги в IP сети	1
Итого:			4

### 8. Практические занятия (семинары)

#### Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Технологии и принципы построения сетей электросвязи	4
2	3	Архитектура сетей с коммутацией каналов	4
3	4	Архитектура сетей с коммутацией каналов	2
4	5	Сети с датаграммным режимом коммутации пакетов	2
5	5	Сети с виртуальным режимом коммутации пакетов	2
6	5	Пакетные сети с коммутацией по меткам - IP/MPLS	2
Итого:			16

#### Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Технологии и принципы построения сетей электросвязи	1
2	3	Архитектура сетей с коммутацией каналов	1
3	4	Архитектура сетей с коммутацией каналов	1
4	5	Сети с датаграммным режимом коммутации пакетов	1
5	5	Сети с виртуальным режимом коммутации пакетов	1
6	5	Пакетные сети с коммутацией по меткам - IP/MPLS	1
Итого:			6

### 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрена курсовая работа.

#### **Подготовка к написанию курсовой работы.**

Курсовая работа направлена на закрепление теоретических знаний путем решения конкретной практической задачи по изучаемой дисциплине.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно, с учетом рекомендованного перечня. Изучение литературы следует начинать с учебников и

учебных пособий, а также рекомендуемых источников к планам семинарских и практических занятий.

План курсовой работы должен состоять из введения, 3 глав и 2-4 вопросов (пунктов) в основной части, заключения, списка литературы и приложений. Формулировки пунктов плана определяются целевой направленностью работы, исходя из её задач.

В процессе написания курсовой работы студент должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

В установленные кафедрой сроки законченная курсовая работа представляется на проверку преподавателю. Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Таблица 15

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Расчет TDM-сетей

## 10. Самостоятельная работа

### Очная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение теоретического материала	опрос	1
2	2	Подготовка к практическим занятиям	опрос	6
3	3	Подготовка к практическим занятиям	опрос	6
4	4	Подготовка к практическим занятиям	опрос	5
5	4	Подготовка к лабораторным работам	допуск	10
6	5	Подготовка к практическим занятиям	опрос	6
7	5	Подготовка к лабораторным работам	допуск	10
Итого:				44

### Заочная форма обучения

Таблица 17

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение теоретического материала	опрос	6
2	2	Подготовка к практическим занятиям	опрос	16
3	3	Подготовка к практическим занятиям	опрос	16
4	4	Подготовка к лабораторным работам	допуск	14
5	4	Подготовка к практическим занятиям	опрос	14
6	5	Подготовка к лабораторным работам	допуск	14
7	5	Подготовка к практическим занятиям	опрос	14.65
Итого:				94.65

## 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).
- а) основная литература: 1. Гольдштейн, Б. С. Сети связи [Электронный ресурс]: учебник / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2014. -400 с. 2. Гольдштейн, Б. С. Системы коммутации [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Б. С. Гольдштейн. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : БХВ - Санкт-Петербург, 2014. - 314 с. 3. Данилов, В.И. Сети и стандарты мобильной связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Данилов ; СПбГУТ. - СПб., 2015. - 100 с. 4. Гольдштейн, Б. С.. Протокол SIP [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. С. Гольдштейн, В. Ю. Гойхман, Д. Н. Онучина ; рец.: В. В. Лебедев, О. Г. Шерстенева ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2011. - 69 с. 5. Гойхман, В. Ю. Протокол ISUP стека OKS7 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Ю. Гойхман, Б. С. Гольдштейн, Ю. В. Политова ; рец.: В. В. Лебедев, М. М. Егунов ; Федер. агентство связи, ГОУ ВПО СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2009. - 60 с. 6. Гойхман, В. Ю. Протокол сигнализации R1.5 (линейная 2ВСК, регистровая кодом "2 из 6", АОН) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Гойхман, Б. С. Гольдштейн, В. В. Фицов ; рец.: В. В. Лебедев, М. М. Егунов ; Федер. агентство связи, ГОУ ВПО СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2009. - 59 с. 7. Расчет и проектирование систем коммутации TDM-сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Воццо [и др.]; рец.: А. П. Пшеничников, Н. А. Соколов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2011. - 88 с. б) дополнительная литература: 1. Гольдштейн, Б. С. Сигнализация в сетях связи [Электронный ресурс]. Т. 1. — 4-е издание / Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 448 с. 2. Гольдштейн, Б. С. Интеллектуальные сети [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, И. М. Ехриель, Р. Д. Рерле. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 502 с. : ил. 3. Гольдштейн, Б. С. Сети связи пост-NGN [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 160 с.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" 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. Гойхман, Вадим Юрьевич.  
Протокол ISUP стека OKC7 : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Гойхман, Б. С. Гольдштейн, Ю. В. Политова ; рец.: В. В. Лебедев, М. М. Егунов ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2009. - 60 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 60. - (в обл.) : 50.63 р.
2. Гойхман, Вадим Юрьевич.  
Протокол сигнализации R1.5 (линейная 2ВСК, регистровая кодом "2 из 6", АОН) : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Гойхман, Б. С. Гольдштейн, В. В. Фицов ; рец.: В. В. Лебедев, М. М. Егунов ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2009. - 59 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 57. - (в обл.) : 47.25 р.

3. Расчет и проектирование систем коммутации TDM-сетей : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Вошило [и др.] ; рец.: А. П. Пшеничников, Н. А. Соколов ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2011. - 88 с. - Библиогр. : с. 87. - 40.25 р.
4. Гольдштейн, Б. С.  
Системы коммутации: Учебник для вузов. 2е изд. : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 314 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340658>. - ISBN 978-5-9775-1587-0 : Б. ц.
5. Гольдштейн, Б. С.  
Сети связи: Учебник : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 401 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340663>. - ISBN 978-5-9775-2798-9 : Б. ц.
6. Данилов, Виталий Иванович.  
Сети и стандарты мобильной связи : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Данилов ; рец.: В. Х. Харитонов, Н. А. Соколов ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2015. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 99. - (в обл.) : 537.34 р.
7. Гольдштейн, Борис Соломонович.  
Протокол SIP : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. С. Гольдштейн, В. Ю. Гойхман, Д. Н. Онучина ; рец.: В. В. Лебедев, О. Г. Шерстенева ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2011. - 69 с. - Б. ц.
8. Программно-конфигурируемые сети SDN. Протокол OPENFLOW : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. С. Гольдштейн [и др.] ; рец.: Н. А. Соколов, М. А. Маколкина ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2018. - 47 с. : цв.ил. - 242.85 р.

#### 12.2. Дополнительная литература:

1. Гольдштейн, Б. С.  
Сигнализация в сетях связи. Том 1. — 4-е издание : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 448 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340653>. - ISBN 978-5-9775-3390-4 : Б. ц.
2. Гольдштейн, Б. С.  
Сети связи пост-NGN : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 160 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340666>. - ISBN 978-5-9775-3251-8 : Б. ц.
3. Гольдштейн, Б. С.  
Интеллектуальные сети : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, И. М. Ехриель,

- Р. Д. Перле. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 502 с. : ил. - URL:  
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=340668>. - ISBN 978-5-9775-3383-6 : Б. ц.
4. Гольдштейн, Б. С.  
 Инфокоммуникационные сети и системы : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2019. - 208 с. - URL:  
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=366927>. - ISBN 978-5-9775-4048-3 : Б. ц.

#### **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 18

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Адрес</b>
Официальный сайт «Международного союза электросвязи»	itu.int
Официальный сайт кафедры «Инфокоммуникационных систем»	iks.sut.ru
Официальный сайт «Telemanagement Forum»	tmforum.org

#### **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:

- Linux
- Комплекс ПО СОТСБИ-У

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 «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем» 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 к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, 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

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

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.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. 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, опорам 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 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 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 конвергентных систем связи (Fixed-MobilConvergence)	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория сетевых элементов NGN/IMS	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория систем мониторинга и безопасности инфокоммуникаций	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
10	Учебно-исследовательская лаборатория программно-конфигурируемых сетей	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы