

**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)



УТВЕРЖДАЮ
И.о.первого проректора

С.И. Ивасишин

1» 04 2022г.

Регистрационный № 22.05/290-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)

Мультисервисные телекоммуникационные 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 «11.04.02 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 |
| Контактная работа с обучающимися | | 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 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРС) | | 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 |
| Вид промежуточной аттестации | | Экзамен |

Заочная форма обучения

Таблица 4

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры | |
|--|-------|-------------|----------|---------|
| | | | 1 | 2 |
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ | 144 | 2 | 142 |
| Контактная работа с обучающимися | | 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 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРС) | | 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 |
| 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. 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 | Проблемы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей NGN и пост-NGN |
| 3 | Системы эксплуатационного управления OSS/BSS |

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. 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 | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семи-нары | 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

| Наименование ресурса | Адрес |
|--|--------------|
| 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, 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 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 |