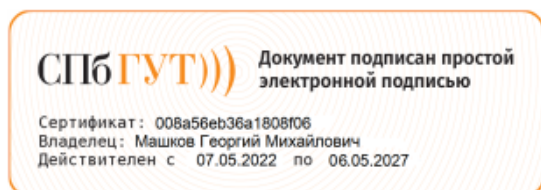


**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

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



УТВЕРЖДАЮ  
И.о.первого проректора

С.И. Ивасишин

1» 04 2022г.

Регистрационный №\_22.05/265-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Исследование телекоммуникационных протоколов  
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

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

магистр  
(квалификация)

Системы управления инфокоммуникациями  
(направленность / профиль образовательной программы)

очная 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 «Исследование телекоммуникационных протоколов» является:

обеспечение формирования фундамента подготовки магистров в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

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

углубленное изучение протоколов сигнализации фиксированных и мобильных сетей связи.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование телекоммуникационных протоколов» Б1.В.ДВ.01.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем»; «Проблемы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей NGN и пост-NGN».

## 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 к администрированию процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения                                                                                                                                                                               |
| 2     | ПК-12           | Способен управлять технологическими изменениями, нахождением путей совершенствования инфокоммуникационной структуры организаций, готовностью участвовать в организации и проведении реструктуризации инфокоммуникационных подразделений предприятий в целях повышения их эффективности       |
| 3     | ПК-13           | Способен применять методы технико-экономического анализа при организации и проведении практической деятельности инфокоммуникационных предприятий, методы маркетинга и менеджмента в области ИКТиСС                                                                                           |
| 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-9.1 | Знает общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9.10  | Владеет навыками выявления, устранения сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем                                                                                     |
| ПК-9.2   | Знает протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем                                                                    |
| ПК-9.3   | Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами и аппаратурой; конфигурировать операционные системы сетевых устройств; производить мониторинг администрируемой сети         |
| ПК-9.4   | Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий                                                                                  |
| ПК-9.5   | Умеет устанавливать и инициализировать новое программное обеспечение                                                                                                               |
| ПК-9.6   | Умеет анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах, локализовать отказы и инициировать корректирующие действия                                 |
| ПК-9.7   | Владеет навыками конфигурирования сетевых устройств и операционных систем                                                                                                          |
| ПК-9.8   | Владеет навыками установки средств защиты сетевых устройств и программного обеспечения                                                                                             |
| ПК-9.9   | Владеет навыками мониторинга установленных сетевых устройств и программного обеспечения                                                                                            |
| ПК-12.1  | Знает отраслевые и нормативно-правовые акты                                                                                                                                        |
| ПК-12.2  | Знает основы методов анализа и прогнозирования продаж, управления проектом, основы менеджмента                                                                                     |
| ПК-12.3  | Умеет использовать математические методы для анализа продаж инфокоммуникационных систем и/или их составляющих ключевым клиентам                                                    |
| ПК-12.4  | Владеет навыками работы с базами данных, поиска информации о рынке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, анализом рынка                                               |
| ПК-12.5  | Владеет навыками составления плана развития ключевого клиента                                                                                                                      |
| ПК-12.6  | Владеет навыками использования компьютерных поисковых систем для поиска необходимой информации по инновационным и конкурентным инфокоммуникационным системам и/или их составляющим |
| ПК-13.1  | Знает основы бизнес-проектирования, бухгалтерского учета, маркетинга, менеджмента продаж, деловой этики, делопроизводства, ведения деловой переписки и переговоров;                |
| ПК-13.2  | Знает трудовое законодательство Российской Федерации                                                                                                                               |
| ПК-13.3  | Умеет анализировать информации, мотивировать сотрудников принимать решения, проводить повышение квалификации персонала                                                             |
| ПК-13.4  | Умеет обрабатывать информацию о современных инновационных и конкурентных инфокоммуникационных системах и/или их составляющих                                                       |
| ПК-13.5  | Владеет навыками составления аналитических отчетов и управления персоналом, проведения повышения квалификации сотрудников                                                          |
| ПК-13.6  | Владеет навыками разработки стоимостных и натуральных плановых показателей                                                                                                         |
| ПК-13.7  | Владеет навыками составления аналитических отчетов о деятельности персонала, занимающегося продажами инфокоммуникационных систем и/или их составляющих                             |
| 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<br>3 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|---------------|
| Общая трудоемкость                                                                                                                                              | 6 ЗЕТ | 216         | 216           |
| <b>Контактная работа с обучающимися</b>                                                                                                                         |       | 74.35       | 74.35         |
| в том числе:                                                                                                                                                    |       |             |               |
| Лекции                                                                                                                                                          |       | 20          | 20            |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                       |       | 26          | 26            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                        |       | 24          | 24            |
| Защита контрольной работы                                                                                                                                       |       |             | -             |
| Защита курсовой работы                                                                                                                                          |       | 2           | 2             |
| Защита курсового проекта                                                                                                                                        |       |             | -             |
| Промежуточная аттестация                                                                                                                                        |       | 2.35        | 2.35          |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>                                                                                                                 |       | 108         | 108           |
| в том числе:                                                                                                                                                    |       |             |               |
| Курсовая работа                                                                                                                                                 |       | 20          | 20            |
| Курсовой проект                                                                                                                                                 |       |             | -             |
| И / или другие виды самостоятельной работы:<br>подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала |       | 88          | 88            |
| Подготовка к промежуточной аттестации                                                                                                                           |       | 33.65       | 33.65         |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                                                                                             |       |             | Экзамен       |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | № семестра |              |         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|---------|
|       |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | очная      | очно-заочная | заочная |
| 1     | Раздел 1. Инфокоммуникационная среда как совокупность сетей и систем. | Абстрактная модель сети. Протоколы базовой сети (Core Network). Фиксированная сеть, сеть передачи данных, мобильная сеть, конвергентная сеть NGN и пост-NGN                                                                                                                                                                                                                         | 3          |              |         |
| 2     | Раздел 2. Фиксированная сеть коммутации каналов.                      | Узлы связи, интеллектуальные платформы. План нумерации E.164 (ABC). Стек протоколов ОКС№7 (MTP, SCCP, TCAP, INAP, ISUP)                                                                                                                                                                                                                                                             | 3          |              |         |
| 3     | Раздел 3. Сеть передачи данных.                                       | Коммутаторы, маршрутизаторы, сервера. Многоуровневая адресация (MAC, IP, порт). Стек протоколов TCP/IP (Ethernet, IP, ICMP, TCP, UDP). Виртуальные сети, протокол STP. MPLS коммутация по меткам, протокол LDP. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF, BGP. Протоколы авторизации и аутентификации (RADIUS, DIAMETR). Прикладные протоколы (DNS, NTP, NFS, HTTP, SSH, TFTP, SNMP, XMPP) | 3          |              |         |
| 4     | Раздел 4. Мобильная сеть GSM/UMTS/LTE.                                | Узлы и шлюзы доменов коммутации каналов (CS) и пакетов (PS), базы данных. Трехуровневая идентификация пользователя (MSISDN (DEF), IMSI, IMEI). Стек протоколов ОКС№7 (MTP, SCCP, TCAP, CAP, MAP, ISUP)                                                                                                                                                                              | 3          |              |         |
| 5     | Раздел 5. Сеть NGN.                                                   | Конвергенция сетей с использованием программных коммутаторов SoftSwitch и платформы IMS. Протоколы H.323(RAS, H.225, H.245), SIP (SIP-I/T), RTP/RTCP, SCTP, SigTran (M2PA, M2UA, M3UA, SUA, IUA), H.248 (MGCP, Megaco).                                                                                                                                                             | 3          |              |         |
| 6     | Раздел 6. Сети пост-NGN                                               | M2M протокол CoAP. SDN протокол OpenFlow. BigData. 5G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3          |              |         |

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Исследование телекоммуникационных протоколов» является дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

#### Очная форма обучения

Таблица 5

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                       | Лекции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семинары | СРС | Всего часов |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|--------|----------------|--------------|----------|-----|-------------|
| 1     | Раздел 1. Инфокоммуникационная среда как совокупность сетей и систем. | 2      |                |              |          | 2   | 4           |
| 2     | Раздел 2. Фиксированная сеть коммутации каналов.                      | 2      | 8              | 8            |          | 25  | 43          |

|        |                                           |    |    |    |   |    |     |
|--------|-------------------------------------------|----|----|----|---|----|-----|
| 3      | Раздел 3.<br>Сеть передачи данных.        | 4  | 10 | 16 |   | 25 | 55  |
| 4      | Раздел 4.<br>Мобильная сеть GSM/UMTS/LTE. | 4  | 2  |    |   | 12 | 18  |
| 5      | Раздел 5.<br>Сеть NGN.                    | 6  | 4  |    |   | 12 | 22  |
| 6      | Раздел 6.<br>Сети пост-NGN                | 2  | 2  |    |   | 12 | 16  |
| Итого: |                                           | 20 | 26 | 24 | - | 88 | 158 |

## 6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 6

| № п/п  | Номер раздела | Тема лекции                                                                 | Всего часов |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 1             | Инфокоммуникационная среда как совокупность сетей и систем.                 | 2           |
| 2      | 2             | Фиксированная сеть коммутации каналов                                       | 2           |
| 3      | 3             | Сеть передачи данных                                                        | 2           |
| 4      | 3             | Протоколы маршрутизации, авторизации и аутентификации. Прикладные протоколы | 2           |
| 5      | 4             | Мобильная сеть GSM/UMTS/LTE                                                 | 2           |
| 6      | 4             | Трехуровневая идентификация пользователя. Стек протоколов ОКС№7             | 2           |
| 7      | 5             | Сеть NGN                                                                    | 2           |
| 8      | 5             | Протоколы H.323, SIP                                                        | 2           |
| 9      | 5             | Протоколы RTP/RTCP, SCTP, SigTran, H.248                                    | 2           |
| 10     | 6             | Сети пост-NGN                                                               | 2           |
| Итого: |               |                                                                             | 20          |

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 7

| № п/п  | Номер раздела | Наименование лабораторной работы                | Всего часов |
|--------|---------------|-------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 2             | Включение сигнального звена в работу            | 2           |
| 2      | 2             | Процедуры сигнализации ISUP, базовое соединение | 2           |
| 3      | 2             | Процедуры наблюдения за каналами                | 2           |
| 4      | 2             | Функциональное тестирование                     | 2           |
| 5      | 3             | Основы работы с интерфейсом командной строки    | 2           |
| 6      | 3             | Основные принципы работы технологии Ethernet    | 2           |
| 7      | 3             | Протокол IP                                     | 2           |
| 8      | 3             | Вспомогательные протоколы сетевого уровня       | 2           |
| 9      | 3             | Протоколы TCP и UDP                             | 2           |
| 10     | 3             | Протокол DHCP                                   | 2           |
| 11     | 3             | Система доменных имен                           | 2           |
| 12     | 3             | Протокол HTTP. Протокол TFTP                    | 2           |
| Итого: |               |                                                 | 24          |

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 8

| № п/п  | Номер раздела | Тема занятия                                                                                 | Всего часов |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 2             | Система SS7                                                                                  | 2           |
| 2      | 2             | МТР2. Установление и разрушение сигнального звена                                            | 2           |
| 3      | 2             | МТР3. Основные процедуры. Службы переноса трафика и тестирования                             | 2           |
| 4      | 2             | ISUP. Обмен сообщениями. Формат сообщений.                                                   | 2           |
| 5      | 3             | Протокол IP. Адресация. Протокол TCP. Протокол UDP. Протокол ICMP. СПД – Коммутация          | 2           |
| 6      | 3             | Протокол STP. СПД – Коммутация по меткам. Формат меток MPLS. СПД – Маршрутизация             | 2           |
| 7      | 3             | Протокол RIP. Протокол OSPF. Определения и метрики Протоколы BGP. СПД – Прикладные протоколы | 2           |
| 8      | 3             | Протокол DNS. Протокол HTTP.                                                                 | 2           |
| 9      | 3             | ТФОП – NGN – Протоколы AAA Протокол RADIUS. Обмен пакетами. Протокол Diameter                | 2           |
| 10     | 4             | ТФОП – PLMN. Протокол MAP. Услуги, сеть. Протокол MAP. Interworking                          | 2           |
| 11     | 5             | ТФОП – NGN. Стек протоколов H.323. Протокол SIP. Обмен сообщениями.                          | 2           |
| 12     | 5             | Протокол SigTran. Типы сообщений. Протокол H.248. Тип сообщений                              | 2           |
| 13     | 6             | Протокол CoAP                                                                                | 2           |
| Итого: |               |                                                                                              | 26          |

## 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 возвратить ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить



полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Таблица 9

| № п/п | Тема курсового проекта (работы)                                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Исследование качества обслуживания пользователей в зависимости от характеристик входного трафика, передаваемого протоколами транспортного уровня. |

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

| № п/п  | Номер раздела | Содержание самостоятельной работы  | Форма контроля | Всего часов |
|--------|---------------|------------------------------------|----------------|-------------|
| 1      | 1             | Изучение теоретического материала  | опрос          | 2           |
| 2      | 2             | Подготовка к практическим занятиям | опрос          | 12          |
| 3      | 2             | Подготовка к лабораторным работам  | допуск         | 13          |
| 4      | 3             | Подготовка к практическим занятиям | опрос          | 12          |
| 5      | 3             | Подготовка к лабораторным работам  | допуск         | 13          |
| 6      | 4             | Подготовка к практическим занятиям | опрос          | 12          |
| 7      | 5             | Подготовка к практическим занятиям | опрос          | 12          |
| 8      | 6             | Подготовка к практическим занятиям | опрос          | 12          |
| Итого: |               |                                    |                | 88          |

## 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 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. Лебедянцева, 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, регистрационная кодом "2 из 6", АОН) : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Гойхман, Б. С. Гольдштейн, В. В. Фицов ; рец.: В. В. Лебедянцева, 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.

- 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.
5. 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.
6. 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.

## 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 11

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

|                                                            |             |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| Официальный сайт<br>«Telemanagement Forum»                 | tmforum.org |
| Официальный сайт<br>«Международного союза<br>электросвязи» | itu.int     |
| Официальный сайт кафедры<br>«Инфокоммуникационных систем»  | iks.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:

- 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 «Исследование телекоммуникационных протоколов» 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 информации 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 12

| № 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 сетевых элементов NGN/IMS                                                                  | Лабораторные стенды (установки)<br>Контрольно-измерительные приборы |
| 8  | Учебно-исследовательская лаборатория исследования проблем инфокоммуникационных технологий и протоколов | Лабораторные стенды (установки)<br>Контрольно-измерительные приборы |
| 9  | Лаборатория систем поддержки эксплуатации инфокоммуникационных сетей (OSS/BSS)                         | Лабораторные стенды (установки)<br>Контрольно-измерительные приборы |
| 10 | Лаборатория конвергентных систем связи (Fixed-MobilConvergence)                                        | Лабораторные стенды (установки)<br>Контрольно-измерительные приборы |
| 11 | Лаборатория ситем мониторинга и безопасности инфокоммуникаций                                          | Лабораторные стенды (установки)<br>Контрольно-измерительные приборы |