

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт – Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций

УТВЕРЖДАЮ
ПЕРВЫЙ ПРОРЕКТОР-
ПРОРЕКТОР ПО УЧЕБНОЙ РАБОТЕ

Г.М. МАШКОВ

“ ” 2017 г.

Регистрационный номер № _____ / _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

09.02.02 Компьютерные сети

(код и наименование специальности)

квалификация Техник по компьютерным сетям

Санкт- Петербург
2017

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ОП.02) среднего профессионального образования по специальности 09.02.02 Компьютерные сети, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 27 апреля 2017г., протокол №4.

Составитель:

Преподаватель высшей категории _____ Т. В. Сыпулина
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР _____ Р.Х. Ахтеева
(подпись)

ОБСУЖДЕНО

на заседании цикловой комиссии № 4 (компьютерных сетей и программно-аппаратных средств)

15 марта 2017 г., протокол № 7

Председатель цикловой (предметной) комиссии: _____ К.В. Лебедева
(подпись)

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникации
«29» марта 2017 г. Протокол № 4

И.о.зам. директора по УР колледжа СПб ГУТ

_____ О.В. Колбанёва
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

И.о.директора колледжа СПб ГУТ

_____ Т.Н. Сиротская
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

_____ В.И. Аверченков
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...	11
5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы.

Рабочая программа учебной дисциплины **«Технологии физического уровня передачи данных»** является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальностям СПО (базовой подготовки): 09.02.02 Компьютерные сети.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе среднего общего образования: программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Она является единой для всех форм обучения. Рабочая программа служит основой для разработки тематического плана и контрольно-оценочных средств (КОС) учебной дисциплины образовательным учреждением.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области эксплуатации и администрирования компьютерных сетей при наличии среднего (полного) общего образования.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина **«Технологии физического уровня передачи данных»** относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла. Освоение дисциплины способствует формированию у студентов профессиональных компетенций: выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети; осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности; устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей; проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

Одновременно с профессиональными компетенциями у студентов, обучающихся по дисциплине **«Технологии физического уровня передачи данных»** создаются предпосылки для формирования общих компетенций: понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий; самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации; ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь:

- осуществлять необходимые измерения параметров сигналов;
- рассчитывать пропускную способность линии связи.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен
знать:

- физические среды передачи данных;
- типы линий связи;
- характеристики линий связи передачи данных;
- современные методы передачи дискретной информации в сетях;
- принципы построения систем передачи информации;
- особенности протоколов канального уровня;
- беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальная учебная нагрузки обучающегося - **96** часов, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 64 часа;
самостоятельная работа обучающегося - **32** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лабораторные работы	14
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Технологии физического уровня передачи данных»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень усвоения
Раздел 1. Линии связи и методы передачи дискретной информации.			76	
Тема 1.1. Классификация линий связи и их характеристики.	Содержание учебного материала		12	
	1.	Понятие о физической среде передачи данных, типы сред передачи данных (линий связи).		2
	2.	Электрические сигналы и их характеристики		2
	3.	Непрерывные электрические сигналы.		2
	4.	Импульсные сигналы..		2
	5.	Преобразование аналогового сигнала в цифровую форму, этапы преобразования		2
	6.	Методы передачи дискретной информации в сетях		2
	Лабораторные работы.		4	
	1.	Исследование дискретных (импульсных) сигналов и измерение их параметров.		
	2.	Исследование непрерывных электрических сигналов и их параметров		
Тема 1.2. Проводные линии связи и передачи данных.	Содержание учебного материала		8	
	1.	Классификация проводных линий связи.		2
	2.	Коаксиальный кабель и витая пара. Расчет пропускной способности линии связи выполненной на витой паре UTP5.		2
	3.	Конструкция и свойства оптических волокон		2
	4.	Волоконно-оптический кабель. Расчет пропускной способности линии связи выполненной на волоконно-оптическом кабеле.		2
	Лабораторные работы.		10	
	1	Сравнительный анализ технических возможностей оборудования для тестирования оптического волокна.		
	2	Настройка конфигураций оптического рефлектометра		
	3	Применение рефлектограммы для выявления места и вида неисправностей на ВОЛС		
	4	Тестирование ОВ. Измерение потерь на оптоволоконных соединениях		
	5	Тестирование ОВ. Измерение полного затухания на оптическом волокне		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень усвоения
Тема 1.3. Беспроводные линии связи и методы передачи информации с их помощью.		Содержание учебного материала	18	
	1.	Преимущества и применение беспроводных линий связи.		2
	2.	Электромагнитные волны: свойства, характеристики, параметры.		2
	3.	Распространение электромагнитных волн в различных средах, диапазоны радиоволн и особенности их распространения		2
	4.	Антенно-фидерные устройства, типы и классификация антенн.		2
	5.	Параметры антенн и их применение в устройствах передачи данных.		2
	6.	Радиорелейные линии связи.		2
	7.	Линии связи с использованием искусственных спутников Земли		2
	8.	Использование инфракрасного и оптического диапазонов радиоволн для передачи информации.		2
	9.	Системы мобильной связи		2
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя; самостоятельный анализ формы и характеристик электрических сигналов; решение задач по расчету скорости передачи данных; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите самостоятельное изучение конструктивных особенностей, характеристик и параметров различных видов проводных линий связи по справочной литературе и электронным ресурсам, сети Интернет.		24	
Раздел 2. Канальный уровень модели OSI.			20	
Тема 2.1. Функции физического и канального уровней модели	Содержание учебного материала		12	
	1.	Понятие о сетевой модели OSI, уровни модели		2
	2.	Задачи физического уровня		2
	3.	Взаимодействие физического и канального уровней модели.		2
	4.	Методы доступа		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень усвоения
OSI	5.	Обнаружение и коррекция ошибок		2
	6.	Особенности протоколов канального уровня		2
	Самостоятельная работа обучающихся: самостоятельное изучение различных избыточных помехоустойчивых кодов канального уровня с использованием электронных ресурсов и сети Интернет; выбор конкретных способов и методов кодирования для обнаружения и коррекции ошибок		8	
Всего:			96	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета основ теории кодирования и передачи информации; лаборатории эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- мультимедийный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- видеопроектор;

Учебная лаборатория № 327 «Электронной техники и радиотехнических цепей и сигналов»

Технические средства обучения:

Наименование	Количество	Примечание
Учебные стенды «Электронная техника»	10	
Вольтметры ВЗ-38	20	
Вольтметры В7-26	10	
Генераторы ГЗ-112	10	
Осциллографы С1-118А	10	

Учебная лаборатория № 408 «Кабельных направляющих систем электросвязи»

Технические средства обучения

Наименование оборудования	Количество	Примечание
Электроинструмент «ВОЗДУХОДУВКА РНГ-3»	1	Кабельный фен
FSM - 18S	1	Автоматическая сварка оптического волокна
FTB - 200	1	Оптический рефлектометр
Источник лазерный FOD 111	2	Контроль оптики

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Андреев, В.А. Направляющие системы электросвязи: учебник для вузов. В 2 т. Т.1 Теория передачи и влияния/ В.А.Андреев, Э.Л.Портнов, Л.Н.Кочановский.- М.: Горячая линия-Телеком, 2011.
2. Виснадул, Б.Д. Основы компьютерных сетей: учебное пособие для учрежд. СПО/ Б.Д.Виснадул, С.А.Лупин, С.В. Сидоров; под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2012.
3. Гордиенко, В.Н. Оптические телекоммуникационные системы/В.Н.Гордиенко, В.В.Корухмалев, А.Д.Моченов.-М.: Горячая линия-Телеком, 2011.
4. Максимов, Н.В. Компьютерные сети: учебное пособие/Н.В.Максимов, И.И.Попов.- М.: ФОРУМ, 2013.
5. Направляющие системы электросвязи. В 2-х т. Т. 2. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация: учебник для ВУЗов/В.А.Андреев, А.В.Бурдин,

- Л.Н.Кочановский и др.; под ред. В.А.Андреева.-7-е изд., перераб. и доп.- М.: Горячая линия-Телеком, 2010.
6. Портнов, Э.Л. Оптические кабели связи, их монтаж и измерение: учебное пособие. - М.: Горячая линия - Телеком, 2012.
 7. Родина, О.В. Волоконно-оптические линии связи: практическое руководство.- М.: Горячая линия-Телеком, 2012.
 8. Сакалема, Д.Ж. Подвижная радиосвязь / Домингуш Жайме Сакалема. - М.: Горячая линия - Телеком, 2012.
 9. Сомов, А.М. Антенно-фидерные устройства: учебное пособие для вузов/А.М.Сомов, В.В.Старостин, Р.В.Кабетов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2011.
 10. Сомов, А.М. Спутниковые системы связи: учебное пособие для вузов/А.М.Сомов, С.Ф.Корнев.- М.: Горячая линия-Телеком, 2012.
 11. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т.1. Современные технологии: учебное пособие для вузов и колледжей/Б.И.Крук, В.Н.Попантонопуло, В.П.Шувалов; под ред. В.П.Шувалова.- М.: Горячая линия-Телеком, 2012.
 12. Телекоммуникационные системы и сети. В 3-х т. Т.2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение: учебное пособие для колледжей и ВУЗов связи/Г.П.Катунин, Г.В.Мамчев, В.Н.Попантонопуло, В.П.Шувалов; под ред.В.П.Шувалова. - М.: Горячая линия-Телеком, 2014.
 13. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. - М.: ДМК-Пресс, 2013.
 14. Чернышев, Е.И. Линейные сооружения связи: учебное пособие для студ. учреждений СПО. - Волгоград: Ин-Фолио, 2010.

Дополнительные источники:

1. Астайкин, А.И. Метрология и радиоизмерения: учебное пособие/ А.И.Астайкин, А.П.Помазков, Ю.П.Щербак. - Саров: Российский федеральный ядерный центр-ВНИИЭФ, 2010.
2. Бройдо, В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для вузов/В.Бройдо, О.Ильина. — СПб.: Питер, 2010.
3. Галкин, В.А. Цифровая мобильная связь: учебное пособие для вузов.- М.: Горячая линия-Телеком, 2012.
4. Кузин, А.В. Компьютерные сети: учебное пособие для студ. учреждений СПО .- М.: Форум: ИНФРА-М, 2011.
5. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие для вузов/С.И.Боридько, Н.В.Дементьев, Б.Н.Тихонов, И.А.Ходжаев. - М.: Горячая линия-Телеком, 2012.
6. Нефедов, Е.И. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: учебник для студ. учреждений СПО.- М.: Академия, 2008.
7. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов/ В. Г.Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. : Питер, 2012.
8. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов/В.В.Крухмалев, В.Н.Гордиенко, А.Д.Моченов и др.; под ред. В.Н.Гордиенко и В.В.Крухмалева. - М.: Горячая линия-Телеком, 2008.
9. Основы проектирования цифровых радиорелейных линий связи: учебное пособие для вузов/ М.А. Быховский [и др.]. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014.
10. Романюк, В.А. Основы радиосвязи: учебное пособие. - М.: Юрайт, 2011.
15. Смирнов, А.В. Теория электросвязи: учебное пособие/Федеральное агентство связи, УМЦ СПО. - М.: МТУСИ, 2012.
16. Стрекалов, А.В. Физические основы волоконной оптики: учебное пособие / А.В. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: РИОР: Инфра-М, 2013.

Интернет-ресурсы:

1. RusCable.Ru. Энергетика. Электротехника. Связь: отраслевое электронное СМИ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ruscable.ru/>, свободный.
2. Интернет-университет информационных технологий - Интуит (Национальный Открытый университет) [Электронный ресурс]: учебные курсы. - Режим доступа: <http://old.intuit.ru>, свободный.
3. Компоненты и технологии: сетевой журнал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.kit-e.ru/>, свободный.
4. Открытые системы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.osp.ru/>, свободный.
5. Сайт компании Cisco [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cisco.ru/>, свободный.
6. Сайт компании D-Link [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.dlink.ru/>, свободный.
7. Сети и системы связи: архив журнала [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ccc.ru/>, свободный.
8. Современные телекоммуникации России: отраслевой информационно-аналитический онлайн-журнал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.telecomru.ru/>, свободный.
9. Сотовик.ру: информационно-аналитическое агентство [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sotovik.ru/>, свободный.
10. Электросвязь: сайт журнала [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>, свободный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>уметь:</i>	
- осуществлять необходимые измерения сигналов;	выполнение и защита лабораторных работ;
- рассчитывать пропускную способность линии связи	решение задач; выполнение домашних заданий;
<i>знать:</i>	
- физические среды передачи данных;	выполнение и защита лабораторных работ;
- типы линий связи;	выполнение заданий по выбору и разработке линий связи передачи данных;
- характеристики линий связи передачи данных;	выполнение тестовых заданий
- современные методы передачи дискретной информации в сетях;	решение задач; выполнение домашних заданий;
- принципы построения систем передачи данных;	выполнение индивидуальных проектов; выполнение тестовых заданий

- особенности протоколов канального уровня;	выполнение тестовых заданий
- беспроводные каналы связи, системы мобильной связи	выполнение тестовых заданий

5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

	Название Практических работ, Практических занятий, Лабораторных работ
Уметь: - осуществлять необходимые измерения сигналов;	Исследование дискретных (импульсных) сигналов и измерение их параметров. Исследование непрерывных электрических сигналов и их параметров Сравнительный анализ технических возможностей оборудования для тестирования оптического волокна. Настройка конфигураций оптического рефлектометра Применение рефлектограммы для выявления места и вида неисправностей на ВОЛС. Тестирование ОВ. Измерение потерь на оптоволоконных соединениях. Тестирование ОВ. Измерение полного затухания на оптическом волокне.
Знать: - физические среды передачи данных;	Тема 1.1. Классификация линий связи и их характеристики. Тема 1.2. Проводные линии связи и передачи данных.
Самостоятельная работа	Подготовить отчёт к лабораторным работам: зарисовать обобщённую структурную схему осциллографа, заполнить таблицу «Органы управления передней панели универсального осциллографа». Дополнить конспект сравнительной характеристикой электрических параметров различных видов проводных линий связи по справочной литературе и электронным ресурсам, сети Интернет.
Уметь: - рассчитывать пропускную способность линии связи	. Расчет пропускной способности линии связи выполненной на витой паре UTP5; Расчет пропускной способности линии связи выполненной на волоконно-оптическом кабеле.
Знать: - характеристики линий связи передачи данных;	Тема 1.1. Классификация линий связи и их характеристики. Тема 1.2. Проводные линии связи и передачи данных.
Самостоятельная работа	Расчет пропускной способности линии связи выполненной на толстом и тонком коаксиальном кабеле.