


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (ф) СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе


_____ М.А. Цыганкова
14 _____ 04 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

по специальности:

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

г. Архангельск
2023

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование и в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Радиосвязи, радиовещания и телевидения, эксплуатации средств связи (РС, РВ и ТВ, ЭСС)

Протокол № 8 от 14 04 2023 г.
Председатель  П.М. Рыжков

Составитель:

М.В. Безбородова, преподаватель АКТ (ф) СПбГУТ.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Технологии физического уровня передачи данных» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.3 ЛР 1 ЛР 7 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15	Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов. Рассчитывать пропускную способность линии связи.	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.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	78
Самостоятельная работа	12
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	66
в т.ч. в форме практической подготовки	18
в том числе:	
теоретическое обучение	46
лабораторные занятия	10
практические занятия	8
зачетные занятия	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных.	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных. Перспективы развития сред передачи данных.	2	
	Практические занятия		2	
Тема 2. Типы линий связи	1	Изучение основных характеристик сигнала	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	Содержание учебного материала		4	
	1	Понятие физической среды передачи данных, типы линий связи.	2	
2	Электрические сигналы и их характеристики, непрерывные электрические сигналы, дискретные сигналы.	2		
Тема 3. Характеристики линий связи	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Амплитудно–частотная характеристика, полоса пропускания и затухание	2	
	2	Помехоустойчивость и достоверность линии связи	2	
Тема 4. Типы кабелей	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5,

	1	Классификация кабельных линий. Параметры и конструктивное исполнение коаксиальных кабелей и кабелей типа «витая пара»	2	ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	2	Параметры и конструктивное исполнение волоконно-оптического кабеля	2	
	Практические занятия		6	
	2	Изучение конструкции и маркировки коаксиальных кабелей	2	
	3	Изучение конструкции и маркировки коаксиальных кабелей типа «витая пара»	2	
	4	Изучение конструкции и маркировки коаксиальных волоконно-оптический кабелей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
1	Составление таблицы сравнительных характеристик проводных линий связи	2		
Тема 5. Аппаратура передачи данных	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Аппаратура передачи данных и ее основные характеристики.	2	
	Лабораторные занятия		2	
1	Расчет пропускной способности линии связи	2		
Тема 6. Архитектура физического уровня	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Взаимодействие устройств. Архитектура физического уровня и топологии сетей. Топология физических связей. Сетевая архитектура. Аппаратные компоненты.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	2	Составление таблицы сравнительных характеристик основных топологии компьютерных сетей	2	

Тема 7. Методы доступа	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Методы доступа к сетям.	2	
Тема 8. Коммутация каналов и коммутация пакетов	Содержание учебного материала		6	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Задача коммутации. Коммутация каналов.	2	
	2	Коммутация пакетов. Коммутация сообщений	2	
	3	Принцип работы коммутатора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
3	Анализ построения таблиц протокола ARP	2		
Тема 9. Функции канального уровня.	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Канальный уровень. Функции канального уровня.	2	
	2	Структура кадра данных. Стандарты Ethernet.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	2	Исследование заголовка Ethernet	2	
Тема 10. Протоколы канального уровня.	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Протоколы канального уровня: FrameRelay, Token Ring.	2	
	2	Протоколы канального уровня: FDDI, PPP.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	4	Выделение общих характеристик протоколов канального уровня	2	
Тема 11. Безопасность канального уровня	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3
	1	Безопасность канального уровня. Атаки на канальном уровне сети.	2	
	2	Роль коммутаторов в безопасности канального	2	

		уровня.		ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	Лабораторные занятия		2	
	3	Исследование функций обеспечения безопасности канального уровня на коммутаторе	2	
Тема 12. Беспроводная среда передачи	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Преимущества беспроводных коммутаций. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн. Системы мобильной связи	2	
Тема 13. Беспроводные компьютерные сети.	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Беспроводные компьютерные сети: Wi-Fi	2	
	2	Беспроводные компьютерные сети: bluetooth, ИК-порт.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	4	Исследование пропускной способности беспроводной линии связи	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 15. Безопасность беспроводных компьютерных сетей	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Безопасность беспроводных компьютерных сетей	2	
	Лабораторные занятия		2	
	5	Исследование настроек безопасности в беспроводных компьютерных сетях	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	6	Составление таблицы сравнительных характеристик протоколов шифрования WiFi	2	
Зачетные занятия			2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5,

		ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3 ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
Всего:	78	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет основ теории кодирования и передачи данных, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: доска классная – 1 шт., стол компьютерный– 13 шт., стул – 13 шт., компьютерные кресла – 13 шт., системный блок (CPU AMD Ryzen 7 3700x (8 Cores/32MB/8T/3.6GHz); 16 Гбайт (16 Гбайт) памяти DDR4, 2 666 МГц, без ECC; твердотельный накопитель M.2 PCIe NVMe, 512 Гбайт, класс 35) – 13 шт., монитор (Asus 23”8) – 13 шт., клавиатура (Oklick 530S) – 14 шт., мышь для компьютера (Defender OPTICAL MB-160) – 14 шт., источник бесперебойного питания – 13 шт., проектор – 1 шт., активная колонка - 1шт., офисный пакет Microsoft Office Professional 2016 - 13 шт, виртуальный межсетевой экран следующего поколения Cisco Firepower в составе с FMC- 10 шт., ОС Microsoft Windows Server - 1 шт., ОС Microsoft Windows 10 - 13 шт., сервер SuperMicro CSE-113AC2-R706WB2 2x750W black Intel Xeon Silver 4216 256 ГБ ОЗУ, 960 GB SSD -1 шт., монитор 23,6 – 1 шт., источник бесперебойного питания для сервера - 1 шт., стойка двухрамная (стк-24.2-9005 цмо) – 1 шт., телевизор на стойке (huawei 55”) – 1 шт., экран для проектора (SAKURA CINEMA WALLSCREEN) – 1 шт., МФУ (Xerox B205) – 1 шт.

Лаборатория основ телекоммуникаций, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: стол преподавателя на металлокаркасе - 1шт., кресло Юпитер -2шт., стол компьютерный на металлокаркасе левый-4шт., стол компьютерный на металлокаркасе правый -10шт., стол на металлокаркасе- 1шт., стул СМ-9ГП- 14шт., табурет СМ-31- 14шт., тележка под системный блок- 1шт., рабочее место преподавателя – ПК -1 шт: Монитор 19” TFT LG Flatron L1942SE-BF -1 шт., Foxconn TSAA-700 (Корпус)-1 шт., ASRock H67DE3 (Материнская плата)-1 шт., Intel HD Graphics (Видеокарта)-1 шт., Realtek PCIe GBE (Сетевая плата)-1 шт., Realtek HDA (Звуковая плата)-1 шт., Intel Core i3 2120 3.3GHz (Процессор)-1 шт., 4xDDR III 2Gb Samsung (ОЗУ)-1 шт., D-Link DGE-528T (Сетевая плата)-1 шт, WD (500Gb) SATA III (Жесткий диск)-1 шт., рабочие места обучающихся – ПК 14 шт; монитор 19” TFT LG Flatron L1942SE-BF - 14 шт, Foxconn TSAA-700 (Корпус)- 14 шт,ASRock H67DE3 (Материнская плата)- 14 шт, Intel HD Graphics (Видеокарта)- 14 шт, Realtek PCIe GBE (Сетевая плата)- 14 шт, Realtek HDA (Звуковая плата)- 14 шт, Intel Core i3 2120 3.3GHz (Процессор)- 14 шт, 4xDDR III 2Gb Samsung (ОЗУ)- 14 шт,D-Link DGE-528T (Сетевая плата) - 14 шт, WD (500Gb) SATA III (Жесткий диск)- 14 шт, мультимедиа-проектор (Epson EB-X12),- 1шт, экран (Screen Media GoldView MW),- 1 шт, учебная доска -1шт., маршрутизатор D-Link Dir-320-1шт., маршрутизатор D-Link DSR-500N-1шт., маршрутизатор D-link DFL-800- 1шт., коммутатор D-Link DGS-3312SR – 2шт., коммутатор D-Link DES-3528 – 8шт., стойка для монтажа сетевого

оборудования – 2 шт., патч-панель – 2шт., клещи обжимные – 8шт., розетки распределительные под RJ-45 – 4шт., конекторы RJ-45 –50шт.,

Программное обеспечение: MS Windows Server 2008 R2, MS Windows Server 2012 R2, MS Windows Server 2016, OpenVAS 8, LibreOffice 6, ОС Ubuntu Linux 14.04, VirtualBox 5, OpenSSL 1, OpenVPN 2.4, Сервер обновлений WSUS, Zabbix 4.0, Apache 2.4, MySQL 14.12, GNS3 2.0.2, Ossec 3.2, IredMail 0.9.9, PhpMyAdmin 5, Wireshark 2.2.6, Zenmap 7.70, Denver 3, MySQL Workbench 6.3, Joomla 2, Notepad++ 4.0.2, GNU PG 2.ail, Packet tracer.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания:

1. Костров, Б.В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник / Б. В. Костров, А. В. Кистрин, А. И. Ефимов, Д. И. Устюков; под редакцией Б. В. Кострова. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 208 с. (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-104352-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072042> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.

2. Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-454-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1921406> – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

3. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – Санкт-Петербург: Питер, 2020.

4. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0899-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1541012> – Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Емельянова, Н. З. Устройство и функционирование информационных систем : учебное пособие / Н. З. Емельянова, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2021. - 448 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-662-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1236301> – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 190 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-453-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860119> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.—Текст : электронный.

3. Плотникова, Н. Г. Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) : учебное пособие / Н. Г. Плотникова. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 124 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01308-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1229451> – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Характеристики демонстрируемых знаний</p> <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из</p>	<ul style="list-style-type: none"> – тестирование; – письменный опрос; – устный опрос; – оценка результатов выполнения практических работ №№1-4; – оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-5; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – дифференцированный зачет

	<p>выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: - осуществлять необходимые измерения параметров сигналов; - рассчитывать пропускную способность линии связи.</p>	<p>Характеристики демонстрируемых умений</p> <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство</p>	<p>– оценка результатов выполнения практических работ №№1-4; оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1- 5; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – дифференцированный зачет</p>

	<p>предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p>ЛР 1, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15</p>	<p>Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине.</p>	