

108 гавл

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

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

Первый проректор - проректор по учебной работе



УТВЕРЖДАЮ

И. М. Машков/

_____. 20 ____ г.

Регистрационный № 10-2019

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Эксплуатация оборудования цифровых систем передачи синхронной
цифровой иерархии П-317Д, П-317С. С-1»**

Санкт-Петербург
2019

Рабочая программа составлена на основе требований заказчиков, использующих оборудование ОАО «СУПЕРТЕЛ».

Составители:

Заведующий базовой кафедрой ОАО «СУПЕРТЕЛ» «Специальные средства связи»



В.В. Котов

СОГЛАСОВАНО

Директор ИНО



А.А. Лубянников

Начальник учебно-методического управления


Л.А. Васильева

Л.А. Васильева

1. Цели и задачи курса переподготовки специалистов

Целью изучения курса переподготовки специалистов по дополнительной образовательной программе **«Эксплуатация оборудования цифровых систем передачи П-317Д, П-317С и П317С1 производства ОАО «СУПЕРТЕЛ»** является повышение квалификации в области эксплуатации цифровых систем телекоммуникаций сетей общего пользования с выходом на интегрируемые сети связи.

2. Место курса в структуре основной образовательной программы

Курс переподготовки специалистов по дополнительной образовательной программе **«Эксплуатация оборудования цифровых систем передачи П-317Д, П-317С и П317С1 производства ОАО «СУПЕРТЕЛ»** основывается на знаниях, полученных по направлениям подготовки 11.05.04 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи специального назначения», специальность «Оптические системы связи»; 210000 «Электронная техника, радиотехника и связь», специальность «Многоканальные телекоммуникационные системы»; 210000 «Электронная техника, радиотехника и связь», специальность 210406 «Сети связи и системы коммутации».

3. Требования к уровню освоения содержания курса

Процесс изучения курса направлен на формирования компетенций по овладению методологией научного обоснования и принятия целесообразных технических решений по созданию, оптимизации и рациональному применению оптических телекоммуникационных сетей и систем специального назначения, оперативному переключению и коммутации, контролю и управлению.

В результате освоения курса специалист должен:

Знать:

- требования основных нормативных и руководящих документов по вопросам построения и эксплуатации современных телекоммуникационных систем;
- научно-технические основы построения и обеспечения функционирования, оптических многоканальных телекоммуникационных систем.

Уметь:

- эксплуатировать современное телекоммуникационное оборудование DWDM П-317Д и оконечную и промежуточную каналообразующую аппаратуру со скоростью передачи до 2,5 Гбит/с П-317С;
- выполнять мероприятия эксплуатационного обслуживания программной части;
- принимать технически грамотные решения по рациональному размещению оборудования на сетевых узлах, выбору систем передачи, технологии их правильного применения и взаимодействия (сопряжения), обеспечению требуемых пропускных способностей и эффективному их использованию при функционировании сети.

4. Объем курса и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость	108
Аудиторные занятия (всего)	72
В том числе:	
Лекции	24
Практические занятия (ПЗ)	30
Групповые занятия	16
Самостоятельная работа (всего)	36
В том числе:	
Изучение теоретического материала	36
Вид промежуточной аттестации .Зачет	2

5. Содержание курса

Очная форма обучения

5.1. Содержание разделов курса.

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела	Краткое содержание раздела
1	Принципы построения современного оборудования ЦСП.	Структура современных телекоммуникационных сетей связи. Основные понятия и определения. Цифровые иерархии. Требования основных нормативных и руководящих документов по вопросам построения и эксплуатации современных телекоммуникационных систем. Обобщенная структурная схема ЦСП. Методы ввода сигналов в ЦСП. Согласование скоростей. Разновидности линейных трактов. Структура и основные параметры ЛТ. Линейные сигналы. Регенерация сигналов. Усиление оптических сигналов.
2	Особенности технологии СЦИ	Отличительные особенности технологии СЦИ. Термины и определения. Руководящие документы. Структура кадра STM-1. Назначение и структура заголовков и указателей. Последовательность и правила формирования. Принцип выравнивания. Формирование STM высших уровней иерархии.
3	Архитектура сетей СЦИ	Типовые сетевые конфигурации. Режимы синхронизации. Основные принципы построения территориальной сети связи. Правила подключения к ТСС.
4	Принципы построения современной системы технического обеспече-	Общие принципы построения систем управления. Задачи управления. Уровни управления. Концепция TMN. Принципы коммутации пакетов.

№ п/п	Наименование раздела	Краткое содержание раздела
	ния	
5	Назначение, основные характеристики оборудования и устройство П-317Д	Технические характеристики, состав, функциональная схема изделия.
6	Базовые блоки оборудования П-317Д	Состав и структура оборудования. Принципы функционирования. Назначение и устройство базовых блоков МВП, МВ-2, МАС, МВФ-2, МК. Режимы работы и эксплуатационные параметры.
7	Дополнительные блоки оборудования П-317Д	Состав, структура и принципы функционирования блоков мукспондера МХ-10G, МХ-100G, Блока оптического усиления ОУ, блока спектрального уплотнения DWDM, блоков транспордера ТР-5*10G и мукспондера МХ-2*10G.
6	Эксплуатация программного обеспечения «Супертел» ТСКУЗ	Инициализация и подготовка к работе. Основные мероприятия эксплуатационного обслуживания программной части.
9	Назначение, основные характеристики оборудования и устройство П-317С	Технические характеристики, состав, функциональная схема изделия. Базовые блоки: Блок ввода питания (ВП), Блок управления, контроля и служебной связи (УКС), Блок коммутации и синхронизации (КС).
10	Дополнительные блоки устройства П-317С	Дополнительные блоки: Блоки СТМ1, СТМ4, СТМ16, 63Е1, 21Е1, Е3, Eth10/100, Eth1000.
11	Базовые блоки оборудования П-317С1	Технические характеристики, состав, функциональная схема изделия. Базовые блоки: блок питания (БПГ-60), блок мультиплексора кросс-коммутатора (МК-8), блок контроля и управления (КУ-С).
12	Дополнительные блоки оборудования П-317С1	Цифровых интерфейсов С1-И, блок SDSL, блок абонентских комплектов (АК), блок стац. Комплектов(СК), блок абон. Комплектов-местная батарея(АК-МБ), блок основного цифр.канала (ОЦК), блок тональной частоты управляемый (ТЧ-У), блок конвертера трафика Ethernet(КТЕ), блок телеграфных каналов (ТК)
13	Эксплуатация оборудования П317Д, П-317С, П317-С1	Подготовка к работе. Основные мероприятия эксплуатационного обслуживания аппаратной части: порядок контроля работоспособности изделия, заводские установки, смена блоков, порядок технического обслуживания.
14	Техническое обслуживание оборудования П317Д, П-317С, П317С1	Основные мероприятия эксплуатационного обслуживания: контрольный осмотр, ежедневное ТО, ежемесячное ТО-1, ежегодное ТО-2.
15	Расчет требуемого состава оборудования для организации узла связи	Решение расчетных задач по определению номенклатуры оборудования, состава интерфейсных блоков. Оценка возможности построения сетей различной топологии.

5.2. Разделы курса и виды занятий

Очная форма обучения

Таблица 4

№ п/п	Наименование темы курса	Лекции	ПЗ	ГЗ	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы построения современного оборудования ЦСП	6			2	8
2	Особенности технологии СЦИ	6			2	8
3	Архитектура сетей СЦИ	6			4	10
4	Принципы построения современной системы технического обеспечения	6			2	8
5	Назначение, основные характеристики оборудования и устройство ПЗ17Д			6	4	10
6	Описание и работа составных частей оборудования ПЗ17Д			6	4	10
7	Базовые блоки оборудования ПЗ17С			4	4	8
8	Дополнительные блоки оборудования ПЗ17С		4		2	6
9	Эксплуатация программного обеспечения ТСКУЗ		4		4	8
10	Назначение, основные характеристики оборудования и устройство П-317С1		4		2	6
11	Базовые и дополнительные блоки аппаратуры П-317С1		4		2	6
11	Техническое обслуживание оборудования ПЗ17Д, П-317С, ПЗ17С1		4		2	6
12	Расчет требуемого состава оборудования для организации узла связи		10		2	12

6. Практические занятия

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	№ раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)
1	5	Назначение, основные характеристики оборудования и устройство ПЗ17Д	10
2	6	Описание и работа составных частей оборудования ПЗ17Д	10
3	7	Базовые блоки оборудования ПЗ17С	8
4	8	Дополнительные блоки оборудования ПЗ17С	6
5	9	Эксплуатация программного обеспечения ТСКУЗ	8
6	10	Назначение, основные характеристики оборудования и устройство П-317С1	6

7	11	Базовые и дополнительные блоки аппаратуры П-317С1	6
8	12	Расчет требуемого состава оборудования для организации узла связи	12

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курса

а) основная литература.

1. Обслуживание и эксплуатация оборудования транспортных сетей. Мультиплексор ОСМ-К. В.А.Александров, А.А.Лубянников, В.В.Котов, И.Г.Стахеев, О.В. Титова. Учебно-методическое пособие. СПбГУТ, 218, 100с.
2. Оборудование синхронного мультиплексирования комбинированное ОСМ-КМ. Руководство по эксплуатации ТАИЦ-465126.О35ЭР-В04. СПб, ОАО «СУПЕРТЕЛ», 2017. С. 160.
3. Оконечная и промежуточная каналообразующая аппаратура со скоростью передачи до 2,5 гбит/с П-317с. Руководство по эксплуатации. СПб, ОАО «СУПЕРТЕЛ», 2016. С. 161.

б) дополнительная литература.

1. Обслуживание и эксплуатация оборудования мультисервисных сетей доступа. Мультиплексоры первичные. В.А.Александров, М.С.Проценко, С.В. Мельников, И.Г. Стахеев, О.П.Жадан. Учебное пособие. СПбГУТ, 2014, 55с.

8. Материально-техническое обеспечение курса

Таблица 9

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание
408	1. Персональный компьютер; 2. Мультимедийный проектор; 3. Интерактивная доска.	
509, 510	1. Лабораторная установка: первичный мультиплексор ПЗ17С1, рабочая станция, включающая в себя персональный компьютер и программное обеспечение ТСКУЗ 2. Лабораторная установка: ПЗ17Д, П-317С, ПЗ17С1 рабочая станция, включающая в себя персональный компьютер и программное обеспечение ТСКУЗ 3. Тестер цифровых каналов АИСТ	

9. Методические рекомендации по организации изучения курса

Основными видами занятий по курсу являются лекции, практические, и групповые занятия.

Теоретические знания, составляющие основу профессиональной подготовки специалиста, обучающиеся получают на лекциях.

На групповых занятиях детально изучается устройство и принцип работы функциональных узлов аппаратуры, их взаимодействие в различных режимах. В ходе занятий должны быть раскрыты наиболее сложные вопросы учебного материала.

Практические занятия проводятся на действующих цифровых системах передачи и элементах учебных узлов связи с использованием базовой аппаратуры и типовых измерительных приборов.

На практических занятиях проводится углубленное рассмотрение и закрепление изучаемого материала, анализируется влияние изменения технических характеристик изучаемых устройств на боевые возможности изделия.

Текущий контроль качества усвоения материала осуществляется в ходе всех видов учебных занятий.

Ежедневно для самостоятельной подготовки отводится не менее 2-х часов внеаудиторных занятий. Обучающиеся изучают теоретический материал, самостоятельно отрабатывают изученные вопросы эксплуатации телекоммуникационного оборудования. Для подготовки к промежуточной аттестации по курсу, отводится не менее 4 часов самостоятельных занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта.