

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая связь»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

**Б1.В.10 «КАНАЛООБРАЗУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

для специальности

**23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»**

по специализации

**«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного  
транспорта»**

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Каналообразующие устройства телекоммуникационных систем» (Б1.В.10) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи» утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30 марта 2021 г. N 160н, рег. № 585.

Целью изучения дисциплины «Каналообразующие устройства телекоммуникационных систем» является приобретение навыков и получение обучающимися знаний по вопросам построения первичной и вторичных сетей связи и эксплуатации каналообразующего оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации (ЦСП и ВОСП) на железнодорожном транспорте.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение основ построения первичной и вторичных сетей связи на железнодорожном транспорте;
- изучение принципов организации каналов первичной и вторичных сетей;
- изучение классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП);
- изучение системы управления информационными потоками во вторичных сетях связи;
- изучение методов составления и реализации плана распределения потоков;
- изучение способа частотного и временного разделения каналов;
- изучение принципов преобразования сигналов в каналообразующем оборудовании ЦСП и ВОСП;
- изучение принципов построения каналообразующего оборудования ЦСП и ВОСП;
- изучение параметров каналов сетей связи, их нормирование;
- изучение причин несоответствия параметров каналов нормам и их устранение.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1</b> Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи	
ПК-1.1.2 Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи
ПК-1.1.8 Основные виды неисправностей объектов железнодорожной электросвязи и методы их выявления	Обучающийся <i>знает</i> : основные виды неисправностей объектов железнодорожной электросвязи и методы их выявления
ПК-1.3.7 Анализ технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи
<b>ПК-2</b> Ремонт объектов железнодорожной электросвязи	
ПК-2.2.2 Читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>умеет</i> : читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Модули	
		Модуль 1 Семестр 6	Модуль 2 Семестр 7
Контактная работа (по видам учебных занятий)	74	42	32
В том числе:			
- лекции (Л)	44	28	16
- практические занятия (ПЗ)			
- лабораторные работы (ЛР)	30	14	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	66	30	36
Контроль	40	36	4
Форма контроля знаний (промежуточной аттестации)	Э, 3	Э	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5	108/3	72/2

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов	Модули	
		Модуль 1 (сессия 1)	Модуль 2 (сессия 2)
Контактная работа (по видам учебных занятий)	20	12	8
В том числе:			
- лекции (Л)	12	8	4
- лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	147	87	60
Контроль	13	9	4
Форма контроля знаний	Э, 3	Э	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5	108/3	72/2

*Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З)*

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов:

Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>Модуль 1</b>			
1	Раздел 1. Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов.	<b>Лекция 1</b> Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов.	ПК-1.1.2
	Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов.	<b>Самостоятельная работа</b> Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов.	ПК-1.1.2
2	Раздел 2. Модель информационного пространства и её составные части. Понятие первичной (ПСС) и вторичной (ВСС) сети связи. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.	<b>Лекция 2</b> Модель информационного пространства и её составные части. Понятие первичной (ПСС) и вторичной (ВСС) сети связи. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.	ПК-1.1.2
	Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.	<b>Самостоятельная работа</b> Модель информационного пространства и его составные части. Понятие первичной (ПСС) и вторичной (ВСС) сети связи. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.	ПК-1.1.2
3	Раздел 3. Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности	<b>Лекция 3</b> Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ВСС.	ПК-1.1.2
	Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности	<b>Самостоятельная работа</b> Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие.	ПК-1.1.2

	основных элементов ВСС.	Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ВСС.	
4	Раздел 4. Технические аспекты взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.	<b>Лекция 4</b> Технические аспекты взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.	ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Технические аспекты взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.	ПК-1.1.8
5	Раздел 5. Проблемы при построении первичной сети. Методы разделения информационных каналов в одной линии. Основные виды неисправностей на первичной сети связи и методы их выявления.	<b>Лекция 5</b> Проблемы при построении первичной сети. Методы разделения информационных каналов в одной линии. Основные виды неисправностей на первичной сети связи и методы их выявления.	ПК-1.1.8
		<b>Лабораторная работа 1</b> Изучение процессов преобразования сигналов в системах с частотным разделением каналов	ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Проблемы при построении первичной сети. Методы разделения информационных каналов в одной линии. Основные виды неисправностей на первичной сети связи и методы их выявления.	ПК-1.1.8
6	Раздел 6. Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления.	<b>Лекция 6</b> Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления.	ПК-1.1.8
		<b>Типовая разноуровневая задача №1</b> – Изучение принципа частотного метода доступа.	ПК-1.1.8
		<b>Лабораторная работа № 3</b> Исследование схем преобразователей частоты	ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды	ПК-1.1.8

		неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления.	
7	Раздел 7. Построение многоканальных систем с ЧРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.	<b>Лекция 7</b> Построение многоканальных систем с ЧРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.	ПК-1.1.2 ПК-1.3.7
		<b>Типовая разноуровневая задача №3</b> – Построение аналоговых систем передачи.	ПК-1.1.2 ПК-1.3.7
		<b>Самостоятельная работа</b> Построение многоканальных систем с ЧРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.	ПК-1.1.2 ПК-1.3.7
8	Раздел 8. Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	<b>Лекция 8</b> Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	ПК-1.1.2
		<b>Лабораторная работа 2</b> Изучение процессов преобразования сигналов в системах с временным разделением каналов	ПК-1.1.2
		<b>Типовая разноуровневая задача №2</b> – Изучение принципа временного метода доступа.	
		<b>Самостоятельная работа</b> Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	ПК-1.1.2
9	Раздел 9. Построение многоканальных систем с ВРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики,	<b>Лекция 9</b> Построение многоканальных систем с ВРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности систем с ВРК. Основные виды неисправностей в системах с ВРК и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8

	конструктивные особенности систем с ВРК. Основные виды неисправностей в системах с ВРК и методы их выявления.	<b>Типовая разноуровневая задача №4</b> – Преобразование аналогового сигнала в цифровой.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Построение многоканальных систем с ВРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности систем с ВРК. Основные виды неисправностей в системах с ВРК и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
10	Раздел 10. Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	<b>Лекция 10</b> Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
11	Раздел 11. Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	<b>Лекция 11</b> Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	ПК-1.1.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	ПК-1.1.2
12	Раздел 12. Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.	<b>Лекция 12</b> Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.	ПК-1.1.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях	ПК-1.1.2
13	Раздел 13. Анализ методов составления плана распределения информационных потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод,	<b>Лекция 13</b> Анализ методов составления плана распределения информационных потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод, игровой метод).	ПК-1.3.7
	матричный метод, волновой метод,	<b>Самостоятельная работа</b> Анализ методов составления плана распределения информационных	ПК-1.3.7

	игровой метод).	потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод, игровой метод).	
14	Раздел 14. Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	<b>Лекция 14</b> Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	ПК-1.3.7
		<b>Самостоятельная работа</b> Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	ПК-1.3.7
		<b>Модуль 2</b>	
15	Раздел 15. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	<b>Лекция 15</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование	ПК-1.1.2
		<b>Лабораторная работа 4</b> Изучение технических характеристик гибкого мультиплексора	ПК-1.1.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	ПК-1.1.2
16	Раздел 16. Технические характеристики, структура временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности организации первичного потока E1 и его характеристики.	<b>Лекция 16</b> Технические характеристики структуры временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности организации первичного потока E1 и его характеристики.	ПК-1.1.2
		<b>Лабораторная работа 4</b> Изучение технических характеристик гибкого мультиплексора	ПК-1.1.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Технические характеристики структуры временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности организации первичного потока E1 и его характеристики	ПК-1.1.2
17	Раздел 17. Устройство,	<b>Лекция 17</b> Устройство, принцип действия, технические	ПК-1.1.2

	принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	
		<b>Лабораторная работа 4</b> Изучение технических характеристик гибкого мультиплексора	ПК-1.1.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	ПК-1.1.2
18	Раздел 18. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования ОГМ-30Е, ВТК-12. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	<b>Лекция 18</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования ОГМ-30Е, ВТК-12,. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
		<b>Лабораторная работа 5</b> Изучение характеристик технологического мультиплексора	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования ОГМ-30Е, ВТК-12. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
19	Раздел 19. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	<b>Лекция 19</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
		<b>Лабораторная работа 5</b> Изучение характеристик технологического мультиплексора	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30,	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2

		МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	
20	Раздел 20. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные виды неисправностей и методы их выявления.	<b>Лекция 20</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные виды неисправностей и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		<b>Лабораторная работа 6</b> Изучение аппаратуры высокоскоростной цифровой абонентской линии технологии HDSL	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные виды неисправностей и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
21	Раздел 21. Анализ технического состояния каналов связи. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование.	<b>Лекция 21</b> Анализ технического состояния каналов связи. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование.	ПК-1.3.7
		<b>Лабораторная работа 7</b> Изучение линейного регенератора цифровых сигналов	ПК-1.3.7
		<b>Самостоятельная работа</b> Анализ технического состояния каналов связи. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование.	ПК-1.3.7
22	Раздел 22. Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование.	<b>Лекция 22</b> Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование	ПК-1.3.7
		<b>Лабораторная работа 7</b> Изучение линейного регенератора цифровых сигналов	ПК-1.3.7
		<b>Самостоятельная работа</b> Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование	ПК-1.3.7

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>Модуль 1</b>			
1	<p>Раздел 1. Раздел 1. Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации.</p> <p>Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов</p>	<p><b>Лекция 1</b> Раздел 1. Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов</p>	ПК-1.1.2
		<p><b>Самостоятельная работа</b> Раздел 1. Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов</p>	ПК-1.1.2
2	<p>Раздел 2. Модель информационного пространства и её составные части. Понятие первичной (ПСС) и вторичной (ВСС) сети связи. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.</p>	<p><b>Самостоятельная работа</b> Модель информационного пространства и её составные части. Понятие первичной (ПСС) и вторичной (ВСС) сети связи. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.</p>	ПК-1.1.2
3	<p>Раздел 3 Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности</p>	<p><b>Самостоятельная работа</b> Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ВСС.</p>	ПК-1.1.2

	основных элементов ВСС.		
4	Раздел 4. Технические аспекты взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.	<b>Самостоятельная работа</b> Технические аспекты взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.	ПК-1.1.8
5	Раздел 5. Проблемы при построении первичной сети. Методы разделения информационных каналов в одной линии. Основные виды неисправностей на первичной сети связи и методы их выявления.	<b>Самостоятельная работа</b> Проблемы при построении первичной сети. Методы разделения информационных каналов в одной линии. Основные виды неисправностей на первичной сети связи и методы их выявления.	ПК-1.1.8
6	Раздел 6. Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления.	<b>Лекция 2</b> Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления.	ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления.	ПК-1.1.8
		<b>Лабораторная работа 1.</b> Изучение процессов преобразования сигналов в системах с частотным разделением каналов (ЧРК).	ПК-1.1.8
7	Раздел 7. Построение многоканальных систем с ЧРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.	<b>Самостоятельная работа</b> Построение многоканальных систем с ЧРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.	ПК-1.1.2 ПК-1.3.7
8	Раздел 8	<b>Лекция 3.</b> Преобразование	ПК-1.1.2

	Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	
		<b>Самостоятельная работа</b> Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	ПК-1.1.2
9	Раздел 9. Построение многоканальных систем с ВРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности систем с ВРК. Основные виды неисправностей в системах с ВРК и методы их выявления.	<b>Лабораторная работа 2.</b> Изучение процессов преобразования сигналов в системах с временным разделением каналов	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Построение многоканальных систем с ВРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности систем с ВРК. Основные виды неисправностей в системах с ВРК и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
10	Раздел 10. Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	<b>Самостоятельная работа</b> Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	ПК-1.1.8
11	Раздел 11. Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	<b>Самостоятельная работа</b> Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	ПК-1.1.2
12	Раздел 12. Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления	<b>Лекция 4</b> Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.	ПК-1.1.2

	информационными потоками во вторичных сетях.	<b>Самостоятельная работа</b> Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.	ПК-1.1.2
13	Раздел 13 Анализ методов составления плана распределения информационных потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод, игровой метод).	<b>Самостоятельная работа</b> Анализ методов составления плана распределения информационных потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод, игровой метод).	ПК-1.3.7
14	Раздел 14 Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	<b>Самостоятельная работа</b> Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	ПК-1.3.7
		<b>Модуль 2</b>	
15	Раздел 15. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	<b>Лекция 3</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	ПК-1.1.2
		<b>Лабораторная работа 4</b> Изучение технических характеристик гибкого мультиплексора	ПК-1.1.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	ПК-1.1.2
16	Раздел 16. Технические характеристики структуры временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности	<b>Самостоятельная работа</b> Технические характеристики структуры временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности организации первичного потока Е1 и его характеристики.	ПК-1.1.2

	организации первичного потока Е1 и его характеристики..		
17	Раздел 17. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	<b>Лекция 4</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	ПК-1.1.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	ПК-1.1.2
18	Раздел 18. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования ОГМ-30Е, ВТК-12. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования. .	<b>Лекция 5</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования ОГМ-30Е, ВТК-12. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования..	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
19	Раздел 19. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного	<b>Лабораторная работа 4</b> Изучение технических характеристик гибкого мультиплексора	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2

	мультиплексирования.		
20	Раздел 20. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные виды неисправностей и методы их выявления.	<b>Лекция 6</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные виды неисправностей и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		<b>Лабораторная работа 6</b> Изучение аппаратуры высокоскоростной цифровой абонентской линии технологии HDSL	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		<b>Самостоятельная работа</b> Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные виды неисправностей и методы их выявления	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
21	Раздел 21. Анализ технического состояния каналов связи. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование	<b>Самостоятельная работа</b> Анализ технического состояния каналов связи. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование	ПК-1.3.7
22	Раздел 22. Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование	<b>Самостоятельная работа</b> Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование	ПК-1.3.7

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3		4	5	7
1	Раздел 1. Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её	2			1	3

	<p>место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации.</p> <p>Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов</p>					
2	<p>Раздел 2. Модель информационного пространства и её составные части. Понятие первичной (ПСС) и вторичной (ВСС) сети связи.</p> <p>Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.</p>	2			3	5
3	<p>Раздел 3. Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие.</p> <p>Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ВСС.</p>	2			1	3
4	<p>Раздел 4. Технические аспекты взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.</p>	2			1	3
5	<p>Раздел 5. Проблемы при построении первичной сети. Методы разделения</p>	2		2	2	6

	информационных каналов в одной линии. Основные виды неисправностей на первичной сети связи и методы их выявления.					
6	Раздел 6. Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления.	2		4	2	8
7	Раздел 7. Построение многоканальных систем с ЧРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.	2		2	2	6
8	Раздел 8. Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	2		4	4	10
9	Раздел 9. Построение многоканальных систем с ВРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности систем с ВРК. Основные виды неисправностей в	2		2	4	8

	системах с ВРК и методы их выявления.					
10	Раздел 10. Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	2			2	4
11	Раздел 11. Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	2			2	4
12	Раздел 12. Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.	2			2	4
13	Раздел 13 Анализ методов составления плана распределения информационных потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод, игровой метод).	2			2	4
14	Раздел 14 Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	2		2	2	6

15	Раздел 15. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	2		2	4	8
16	Раздел 16. Технические характеристики структуры временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности организации первичного потока Е1 и его характеристики.	2		2	4	8
17	Раздел 17. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	2		2	4	8
18	Раздел 18. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования ОГМ-30Е, ВТК-12. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	2		2	6	10
19	Раздел 19. Устройство, принцип действия, технические	2		2	4	8

	характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.					
20	Раздел 20. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные виды неисправностей и методы их выявления.	2		2	4	8
21	Раздел 21. Анализ технического состояния каналов связи. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование	2		2	4	8
22	Раздел 22. Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование	2		2	4	8
	<b>Итого</b>	<b>44</b>		<b>30</b>	<b>66</b>	<b>140</b>
<b>Контроль</b>						<b>40</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>180</b>

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3		4	5	7
1	Раздел 1. Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов	2			4	5
2	Раздел 2. Модель информационного пространства и её составные части. Понятие первичной (ПСС) и вторичной (ВСС) сети связи. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.				6	4
3	Раздел 3. Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ВСС.				7	7
4	Раздел 4. Технические аспекты				7	7

	взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.					
5	Раздел 5. Проблемы при построении первичной сети. Методы разделения информационных каналов в одной линии. Основные виды неисправностей на первичной сети связи и методы их выявления.			2	7	7
6	Раздел 6. Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления.	2			7	9
7	Раздел 7. Построение многоканальных систем с ЧРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.				7	7
8	Раздел 8. Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики,			2	7	7

	конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).					
9	Раздел 9. Построение многоканальных систем с ВРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности систем с ВРК. Основные виды неисправностей в системах с ВРК и методы их выявления.				7	7
10	Раздел 10. Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.				7	7
11	Раздел 11. Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	2			7	7
12	Раздел 12. Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.				7	11

13	Раздел 13 Анализ методов составления плана распределения информационных потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод, игровой метод).				7	7
14	Раздел 14 Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.				7	7
15	Раздел 15. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	2		2	7	11
16	Раздел 16. Структура временного цикла аппаратуры каналообразования. Первичный поток E1 и его характеристики				7	7
17	Раздел 17. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его	2		2	7	9

	тракте передачи и приема.					
18	Раздел 18. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования ОГМ-30Е, ВТК-12. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования .				7	9
19	Раздел 19. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования .	2		2	7	9
20	Раздел 20. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные виды неисправностей и методы их выявления.				7	9

21	Раздел 21. Анализ технического состояния каналов связи. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование				7	7
22	Раздел 22. Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование				7	7
	<b>Итого</b>	<b>12</b>		<b>8</b>	<b>147</b>	<b>167</b>
<b>Контроль</b>						<b>13</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>180</b>

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделах 7 и 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого реализации программы специалитета по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета (Электронная информационно-образовательная среда и личный кабинет обучающегося [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sdo.pgups.ru/>).

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Каналообразующие устройства телекоммуникационных систем», оборудованная лабораторными установками и приборами, используемыми в учебном процессе:

1. Лабораторная установка «Изучение процесса преобразования сигналов в системе с частотным разделением каналов».
2. Лабораторная установка «Изучение процесса преобразования сигналов в системе с временным разделением каналов».
3. Лабораторная установка «Изучение схем преобразователей частоты».
4. Лабораторная установка «Изучение технических характеристик гибкого мультиплексора».
5. Лабораторная установка «Изучение технологического мультиплексора».
6. Лабораторная установка «Изучение аппаратуры высокоскоростной цифровой абонентской линии HDSL».
7. Лабораторная установка «Изучение линейного регенератора цифровых сигналов».
8. Анализатор телефонных каналов «An Com TDA-5».
9. Прибор для измерения параметров каналов тональной частоты

«ИПК ТЧ».

10. Генераторы испытательных сигналов.

11. Измерители уровней сигналов.

12. Персональные компьютеры для проведения лабораторных работ и контроля знаний.

13. Мультимедийная установка.

14. Видеопроектор.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе, отечественного производства:

- Microsoft Windows.
- Microsoft Office.
- Microsoft Visio.
- Комплект программного обеспечения для сетевого мультиплексора-концентратора СМК-30 АРМ «Pegas».
- Комплект программного обеспечения для ПЦИ ВТК-12 КПО.
- Комплект программного обеспечения для ПЦИ ОГМ-30Е КПО-120.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Справочная правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;
- Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cntd.ru/>.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

8.5.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Шмыгинский В.В., Глушко В.П. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. Учебное пособие для вузов ж.-д.

транспорта/. - М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019.-464 с.

2. Шмытинский В.В., Глушко В.П., Казанский Н.А. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов ж.-д. транспорта/ Под ред. В.В. Шмытинского. - М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008.-704 с.

3. Глушко В.П., Шмытинский В.В., Кузнецов В.И. Организация первичной сети связи железнодорожного транспорта. Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования. - СПб.: ПГУПС, 2013.-68 с.

8.5.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Ракк М.А., Мельникова Л.Я., Лабецкая Г.П., Кульбикян Х.Ш. Измерения в технике связи. Учебник для вузов ж.-д. транспорта/ Под ред. М.А. Ракк.- М.:ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. -566 с.

8.5.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для прохождения государственной итоговой аттестации

1. Федеральный закон от 07.07.2003 №126-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О связи» (с изм. и доп., вступ. в силу 10.01.2016.)

2. МС РФ Приказ от 10 августа 1996 г. N 92 «Об утверждении норм на электрические параметры основных цифровых каналов и трактов магистральной и внутризональных первичных сетей ВСС России. (с изм., внесенными Приказом Гостелекома РФ от 28.09.1999 N 48);

8.5.4 Перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Глушко В.П., Тихомиров С.А. Тестирование мультиплексорного оборудования волоконно-оптических линий передачи. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2014.-23с.

2. Глушко В.П., Ракк М.А. Использование анализатора телефонных каналов AnCom TDA-5на сети связи железнодорожного транспорта. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2009.-23с.

3. Глушко В.П., Шамрило С.В.Изучение аппаратуры выделения и транзита каналов ВТК-12. Методические указания к лабораторной работе. - СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-20с.

4 Шмытинский В.В. , Глушко В.П. Изучение оборудования гибкого мультиплексора ОГМ-30Е. Методические указания к лабораторной работе. - СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-19с.

5. Глушко В.П. Измерение параметров каналов тональной частоты цифровой сети связи. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.:

ПГУПС, Электронный вар. 2013.-28с.

6.Глушко В.П.Изучение линейного регенератора цифровых систем передачи. -СПб.: ПГУПС, 2015.-13с.

7.Глушко В.П., Крючкова Т.В., Навойцев В.В. Изучение аппаратуры технологии HDSL «Megatrans». Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-19с.

8. Глушко В.П., Навойцев В.В.,Тихомиров С.А. Программирование режимов работы аппаратуры технологии HDSL «Megatrans». Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2016.-13с.

9.Тюрин В.Л., Шмытинский В.В., Глушко В.П. Изучение физических процессов в системах связи с временным разделением каналов. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-16с.

10.Тюрин В.Л., Глушко В.П., Шмытинский В.В. Изучение физических процессов в системах связи с частотным разделением каналов. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-16с.

11.Дьяков Д.В. Преобразователи частоты. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-20с.

8.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. <http://e.lanbook.com>.
2. <http://ibooks.ru/>
3. <http://sdo.pgups.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда ПГУПС
4. <http://www.fotonexpress.ru/> - научно-технический журнал по технике оптической связи
5. <http://www.asi-rzd.ru> – журнал «Автоматика, связь, информатика».
6. <http://www.vestnik-sviazy.ru> – журнал «Вестник связи».
7. <http://www.connect.ru> – журнал «ВКСС. Connect».
8. <https://digital.gov.ru/ru/> - официальный сайт Минкомсвязи России.

Разработчики рабочей программы

доцент кафедры

«Электрическая связь»

 В.П. Глушко

доцент кафедры

«Электрическая связь»

Т.В. Крючкова

«\_20\_»\_03\_2023 г.