

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
2026

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 1 апреля 2024 г. N 162н, рег. № 78125.

Целью изучения дисциплины «Каналообразующие устройства телекоммуникационных систем» является приобретение обучающимися навыков и получение знаний по вопросам технического обслуживания и ремонта каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта и.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение устройства, принципа действия, технических характеристик, конструктивных особенностей каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта;
- изучение основных видов неисправностей каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта и методов их выявления;
- получение навыков анализа технического состояния каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта;
- получение умения читать схемы каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи (оборудования и устройств телекоммуникационных систем и сетей связи железнодорожного транспорта)	
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 каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта
ПК-1.1.8 Основные виды неисправностей объектов железнодорожной электросвязи и методы их выявления	Обучающийся <i>знает</i> : основные виды неисправностей каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта и методы их выявления
ПК-1.3.7 Анализ технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : анализа технического состояния каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта
ПК-2 Ремонт объектов железнодорожной электросвязи (оборудования и устройств телекоммуникационных систем и сетей связи железнодорожного транспорта)	
ПК-2.2.2 Умеет читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>умеет</i> : читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам каналообразующих устройств телекоммуникационных систем сетей связи железнодорожного транспорта

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	Семестры	
		6	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	Курс
		4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	20	20
В том числе:		
– лекции (Л)	12	12
– лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	147	147
Контроль	13	13
Форма контроля знаний	Э, 3	Э, 3
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5	180/5

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
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.	Лекция 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.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа 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.	Лекция 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.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа 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 основных элементов ВСС.	Лекция 3 Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ВСС.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики,	ПК-1.1.2

		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.	Лекция 4 Технические аспекты взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.	ПК-1.1.8
		Самостоятельная работа 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.	Лекция 5 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
		Лабораторная работа 1 Изучение процессов преобразования сигналов в системах с частотным разделением каналов	ПК-1.1.8
		Самостоятельная работа 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.	Лекция 6 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
		Лабораторная работа 2 Изучение схем преобразователей частоты	ПК-1.1.8
		Самостоятельная работа 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
		Типовая задача 1. Изучение принципа частотного разделения каналов.	ПК-1.1.8
7	Раздел 7. Построение многоканальных систем с ЧРК.	Лекция 7 Построение многоканальных систем с ЧРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики,	ПК-1.1.2 ПК-1.3.7

	Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.	конструктивные особенности аппаратуры с ЧРК. Анализ технического состояния систем с ЧРК.	
		Самостоятельная работа 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
		Типовая задача 3 Построение аналоговой системы передачи с частотным разделением каналов.	ПК-1.1.2
8	Раздел 8. Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	Лекция 8 Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 3 Изучение процессов преобразования сигналов в системах с временным разделением каналов	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	ПК-1.1.2
		Типовая задача 2. Изучение принципа временного разделения каналов. Типовая задача 4. Изучение принципа преобразования аналогового сигнала в цифровой.	ПК-1.1.2
9	Раздел 9. Построение многоканальных систем с ВРК. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные	Лекция 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.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		Самостоятельная работа	ПК-1.1.2

	особенности систем с ВРК. Основные виды неисправностей в системах с ВРК и методы их выявления.	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-1.1.8
10	Раздел 10. Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	Лекция 10 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
		Самостоятельная работа 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).	Лекция 11 Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа 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.	Лекция 12 Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа 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).	Лекция 13 Анализ методов составления плана распределения информационных потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод, игровой метод).	ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа Анализ методов составления плана распределения информационных потоков (метод рельефов, матричный метод, волновой метод, игровой метод).	ПК-1.3.7
14	Раздел 14. Анализ состояния	Лекция 14 Анализ состояния управляющих устройств узлов	ПК-1.3.7

	управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	
		Самостоятельная работа Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	ПК-1.3.7
15	Раздел 15. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	Лекция 15 Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 4 Изучение технических характеристик гибкого мультимплексора	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа 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 организации первичного потока Е1 и его характеристики.	Лекция 16 Технические характеристики структуры временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности организации первичного потока Е1 и его характеристики.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Технические характеристики структуры временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности организации первичного потока Е1 и его характеристики	ПК-1.1.2
17	Раздел 17. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультимплексора. Процессы, происходящие в его	Лекция 17 Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультимплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности	ПК-1.1.2

	тракте передачи и приема.	первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его 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.	Лекция 18 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
		Лабораторная работа 5 Изучение характеристик технологического мультиплексора ВТК-12	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа 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.	Лекция 19 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
		Самостоятельная работа 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
20	Раздел 20. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры технологии xDSL. Использование аппаратуры на сети связи. Основные	Лекция 20 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
		Лабораторная работа 6 Изучение аппаратуры высокоскоростной цифровой абонентской линии технологии HDSL	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8

	виды неисправностей и методы их выявления.	Самостоятельная работа 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.	Лекция 21 Анализ технического состояния каналов связи. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование.	ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа 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.	Лекция 22 Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование	ПК-1.3.7
		Лабораторная работа 7 Изучение линейного регенератора цифровых сигналов.	ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа 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
1	Раздел 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	Лекция 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	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Раздел 1. Построение сети ведомственной технологической связи (СВТС) и её место в единой сети электросвязи	ПК-1.1.2

	особенности её основных элементов	(ЕСЭ) Российской Федерации. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов	
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.	Самостоятельная работа 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
3	Раздел 3 Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ВСС.	Самостоятельная работа Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ВСС.	ПК-1.1.2
4	Раздел 4. Технические аспекты взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.	Самостоятельная работа 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	Самостоятельная работа 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

	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.	Лекция 2 Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и методы их выявления. Самостоятельная работа 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 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.	Самостоятельная работа 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).	Самостоятельная работа 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.	Самостоятельная работа 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	Самостоятельная работа Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные	ПК-1.1.8

	разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	
11	Раздел 11. Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	Самостоятельная работа 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.	Лекция 2 Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 1 Изучение коммутационной станции	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа 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).	Самостоятельная работа 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.	Самостоятельная работа Анализ состояния управляющих устройств узлов коммутации. Реализация плана распределения потоков в управляющих устройствах узлов коммутации.	ПК-1.3.7
15	Раздел 15. Устройство, принцип	Лекция 3 Устройство, принцип действия, технические	ПК-1.1.2

	действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	характеристики, конструктивные особенности основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.	
		Лабораторная работа 2 Изучение технических характеристик гибкого мультиплексора	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа 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 организации первичного потока Е1 и его характеристики..	Самостоятельная работа Технические характеристики структуры временного цикла аппаратуры каналообразования. Особенности организации первичного потока Е1 и его характеристики.	ПК-1.1.2
17	Раздел 17. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	Лекция 4 Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа 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	Лекция 5 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
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2

	аппаратуры первичного мультиплексирования. .	аппаратуры мультиплексирования первичного СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	
19	Раздел 19. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аппаратуры первичного мультиплексирования СМК-30, МВТК-2. Формирование навыков чтения схем аппаратуры первичного мультиплексирования.	Лабораторная работа 3 Измерение параметров каналов, организованных первичным мультиплексором	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа 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
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.	Лекция 6 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
		Лабораторная работа 4 Изучение аппаратуры высокоскоростной цифровой абонентской линии технологии HDSL	ПК-1.1.2 ПК-1.1.8
		Самостоятельная работа 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	Самостоятельная работа 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	Самостоятельная работа 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 место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) Российской Федерации. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности её основных элементов	2			1	3
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.	2			3	5
3	Раздел 3. Классификация сетей. Первичная и вторичные сети и их взаимодействие.	2			1	3

	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.	2			1	3
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		2	2	6
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		2	2	6
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	4

8	Раздел 8. Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).	2		2	4	8
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.	2			4	6
10	Раздел 10. Проблемы вторичных сетей и способы их разрешения. Основные виды неисправностей во вторичных сетях и методы их выявления.	2		2	2	6
11	Раздел 11. Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).	2		2	2	6
12	Раздел 12. Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления	2		2	2	6

	информационными потоками во вторичных сетях.					
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	2		2	4	8

	мультиплексора. Процессы, происходящие в его 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.	2		2	6	10
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	4	8
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	2		2	4	8

	каналов тональной частоты (ТЧ) и их нормирование					
22	Раздел 22. Анализ технического состояния первичных цифровых каналов (ПЦК). Параметры первичных цифровых каналов и их нормирование	2		2	4	8
	Итого	44		30	66	140
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

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			3	5
2	Раздел 2. Модель информационного пространства и её составные части. Понятие первичной (ПСС) и вторичной (ВСС) сети связи. Устройство, принцип				4	4

	действия, технические характеристики, конструктивные особенности основных элементов ПСС.					
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 взаимодействия ПСС и ВСС. Интеграция ПСС и ВСС. Основные виды неисправностей на сетях связи и методы их выявления.				7	7
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.				7	7
6	Раздел 6. Принцип перенесения частот по частотному диапазону, частотное разделение каналов (ЧРК). Основные виды неисправностей в системах с ЧРК и	2			7	9

	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.				7	7
8	Раздел 8. Преобразование аналогового сигнала в цифровой сигнал. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналого-цифрового преобразователя (АЦП).				7	7
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				7	7

	выявления.					
11	Раздел 11. Принципы функционирования, характеристики и особенности классических сетевых технологий: коммутации каналов (КК), коммутации сообщений (КС), коммутации пакетов (КП).				7	7
12	Раздел 12. Принципы функционирования, характеристики, устройство и особенности системы управления информационными потоками во вторичных сетях.	2		2	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	2		2	7	11

	основных элементов каналообразующего оборудования. Дискретизация, квантование, кодирование.					
16	Раздел 16. Структура временного цикла аппаратуры каналообразования. Первичный поток Е1 и его характеристики				7	7
17	Раздел 17. Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности первичного мультиплексора. Процессы, происходящие в его тракте передачи и приема.	2		2	7	9
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	2		2	7	9

	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.				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
	Итого	12		8	147	167
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

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. Лабораторные установки для изучения характеристик ВОСП сетевого мультиплексора-концентратора СМК-30,

2. Лабораторные установки для изучения характеристик ЦСП ВТК-

12,

3. Лабораторные установки для изучения характеристик ВОСП ОГМ-30Е,

4. Лабораторные установки для изучения характеристик ЦСП технологии HDSL «Megatrans»,

5. Лабораторные установки для изучения характеристик регенератора цифровых сигналов аппаратуры ЦСП,

6. Прибор для измерения параметров первичных цифровых каналов «Acterna»,

7. Тестер цифровых потоков «Морион – Е100»,

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. Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>.

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. Шмытинский 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., Лабедская 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 мультимплексного 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 мультимплексора 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., Крючкова Т.В., Навойцев В.В. Изучение аппаратуры технологии HDSL «Megatrans». Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-19с.

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

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-sviaz.ru> – журнал «Вестник связи».
7. <http://www.connect.ru> – журнал «ВКСС. Connect».
8. <https://digital.gov.ru/ru/> - официальный сайт Минкомсвязи России.