

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.11) «МНОГОКАНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ»

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 «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» (Б1.В.11) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее - ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессионального стандарта 17.018 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 апреля 2024 г. N 162н (регистрационный № 78125).

Целью изучения дисциплины «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте» является приобретение навыков и получение обучающимися знаний по вопросам технического обслуживания и эксплуатации цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации, проектирования первичной сети связи на железнодорожном транспорте.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение устройства, принципа действия, основных технических характеристик и конструктивных особенностей оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;
- изучение порядка составления схем организации связи с использованием цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;
- изучение условия эксплуатации цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;
- изучение методов диагностирования цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;
- изучение основных видов неисправностей цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;
- получение навыков анализа технического состояния оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;

- получение навыков чтения схем организации первичной сети связи с использованием цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации.

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, 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 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;
ПК-1.1.4 Знает порядок составления принципиальных схем новых образцов объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : порядок составления принципиальных схем новых образцов цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;
ПК-1.1.5 Знает условия эксплуатации объектов железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним	Обучающийся <i>знает</i> : условия эксплуатации цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации и технические требования, предъявляемые к ним;
ПК-1.1.6 Знает методы диагностирования объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : методы диагностирования цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1.1.8 Знает основные виды неисправностей объектов железнодорожной электросвязи и методы их выявления	Обучающийся <i>знает</i> : основные виды неисправностей цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации и методы их выявления;
ПК-1.3.7 Имеет навыки анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : анализа технического состояния цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации;
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 цифровым и волоконно-оптическим системам передачи информации.

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:

Вид учебной работы	Всего часов	Модули	
		Модуль 1 (8 семестр)	Модуль 2 (9 семестр)
Контактная работа (по видам учебных занятий)	122	42	80
В том числе:			
- лекции (Л)	76	28	48
- практические занятия (ПЗ)			
- лабораторные работы (ЛР)	46	14	32

Вид учебной работы	Всего часов	Модули	
		Модуль 1 (8 семестр)	Модуль 2 (9 семестр)
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	126	62	64
Контроль	40	4	36
Форма контроля знаний (промежуточной аттестации)	КП, 3, КП, Э	КП, 3	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	108/3	180/5

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модули	
		Модуль 1 (5 курс)	Модуль 2 (6 курс)
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	12	20
В том числе:			
- лекции (Л)	20	8	12
- практические занятия (ПЗ)			
- лабораторные работы (ЛР)	12	4	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	243	92	151
Контроль	13	4	9
Форма контроля знаний (промежуточной аттестации)	КП, 3 КП,Э,	КП, 3	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	108/3	180/5

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З), курсовой проект (КП).*

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	Краткий исторический очерк развития многоканальной связи на железнодорожном транспорте. Принципы действия цифровых систем передачи (ЦСП). Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ), технические характеристики и особенности оборудования ПЦИ.	Лекция 1 Краткий исторический очерк развития многоканальной связи на железнодорожном транспорте. Принципы действия цифровых систем передачи (ЦСП). Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ), технические характеристики и особенности оборудования ПЦИ.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Краткий исторический очерк развития многоканальной связи на железнодорожном транспорте. Принципы действия цифровых систем передачи (ЦСП). Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ), технические характеристики и особенности оборудования ПЦИ.	ПК-1.1.2
2	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования объединения и согласования скоростей цифровых потоков.	Лекция 2 Устройство, принцип действия, оборудования объединения и согласования скоростей цифровых потоков.	ПК-1.1.2
		Лекция 3 Технические характеристики оборудования объединения и согласования скоростей цифровых потоков.	ПК-1.1.2
		Лекция 4 Конструктивные особенности оборудования объединения и согласования скоростей цифровых потоков	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 1 Изучение процессов преобразования сигналов в аппаратуре плезиохронной цифровой иерархии ПЦИ/PDH.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования объединения и согласования скоростей цифровых потоков.	ПК-1.1.2
3	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности	Лекция 5 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования третичных ЦСП.	ПК-1.1.2

	оборудования третичных ЦСП.	Лабораторная работа 2 Измерение параметров аппаратуры плезиохронной цифровой иерархии	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 3 Тестирование параметров каналов, организованных с использованием аппаратуры ПЦИ.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования третичных ЦСП.	ПК-1.1.2
4	Условия эксплуатации аппаратуры синхронной цифровой иерархии (СЦИ) и технические требования, предъявляемые к ней.	Лекция 6 Условия эксплуатации аппаратуры синхронной цифровой иерархии (СЦИ).	ПК-1.1.5
		Лекция 7 Технические требования, предъявляемые к аппаратуре синхронной цифровой иерархии (СЦИ).	ПК-1.1.5
		Самостоятельная работа Условия эксплуатации аппаратуры синхронной цифровой иерархии (СЦИ) и технические требования, предъявляемые к ней.	ПК-1.1.5
5	Принцип действия систем СЦИ при формировании контейнеров. Устройство, технические характеристики и особенности контейнеризации процесса переноса информации.	Лекция 8 Принцип действия систем СЦИ при формировании контейнеров.	ПК-1.1.2
		Лекция 9 Устройство, технические характеристики и особенности контейнеризации процесса переноса информации в аппаратуре СЦИ.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Принцип действия систем СЦИ при формировании контейнеров. Устройство, технические характеристики и особенности контейнеризации процесса переноса информации.	ПК-1.1.2
6	Принцип действия систем СЦИ при формировании синхронного	Лекция 10 Принцип действия систем СЦИ при формировании синхронного транспортного модуля СТМ-1.	ПК-1.1.2

	транспортного модуля СТМ-1. Технические характеристики и особенности синхронного транспортного модуля СТМ-1.	Лекция 11 Технические характеристики и особенности синхронного транспортного модуля СТМ-1.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Принцип действия систем СЦИ при формировании синхронного транспортного модуля СТМ-1. Технические характеристики и особенности синхронного транспортного модуля СТМ-1.	ПК-1.1.2
7	Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня СТМ-1.	Лекция 12 Устройство, принцип действия, технические характеристики мультиплексоров уровня СТМ-1.	ПК-1.1.2
		Лекция 13 Особенности функционирования мультиплексоров уровня СТМ-1.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 4 Тестирование параметров каналов аппаратуры синхронной цифровой иерархии	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 5 Измерение качественных характеристик каналов аппаратуры СТМ-1.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня СТМ-1.	ПК-1.1.2
8	Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня СТМ-N. Топология сетей связи.	Лекция 14 Устройство, принцип действия, технические характеристики мультиплексоров уровня СТМ-N.	ПК-1.1.2
		Лекция 15 Особенности функционирования мультиплексоров уровня СТМ-N. Топология сетей связи.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня СТМ-N. Топология сетей связи.	ПК-1.1.2
9	Условия	Лекция 16 Условия	ПК-1.1.5

	эксплуатации сетей связи СЦИ. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ и технические требования, предъявляемые к ним.	эксплуатации сетей связи СЦИ. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ и технические требования, предъявляемые к ним.	
		Самостоятельная работа Условия эксплуатации сетей связи СЦИ. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ и технические требования, предъявляемые к ним.	ПК-1.1.5
10	Принципы построения систем передачи со спектральным разделением WDM. Классификация, устройство, технические характеристики мультиплексоров технологии WDM. Особенности функционирования и конструктивные особенности мультиплексоров технологии WDM.	Лекция 17 Принципы построения систем передачи со спектральным разделением WDM.	ПК-1.1.2
		Лекция 18 Классификация, устройство, технические характеристики мультиплексоров технологии WDM.	ПК-1.1.2
		Лекция 19 Особенности функционирования и конструктивные особенности мультиплексоров технологии WDM.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 6 Изучение аппаратуры технологии мультиплексирования с разделением по длине волны.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 7 Тестирование параметров каналов аппаратуры технологии мультиплексирования с разделением по длине волны WDM.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Принципы построения систем передачи со спектральным разделением WDM. Классификация, устройство, технические характеристики мультиплексоров технологии WDM. Особенности функционирования и конструктивные особенности мультиплексоров технологии WDM.	ПК-1.1.2
11	Условия технической эксплуатации ЦСП и ВОСП и требования,	Лекция 20 Условия технической эксплуатации ЦСП и ВОСП и требования, предъявляемые к ним.	ПК-1.1.5

	предъявляемые к ним. Составление принципиальных схем новых образцов ЦСП и ВОСП сети железнодорожной электросвязи.		
		Лекция 21 Составление принципиальных схем новых образцов ЦСП и ВОСП сети железнодорожной электросвязи.	ПК-1.1. 4
		Лабораторная работа 8 Изучение технических характеристик, устройства и работы сетевого мультимплексора концентратора	ПК-1.1.5
		Самостоятельная работа Условия технической эксплуатации ЦСП и ВОСП и требования, предъявляемые к ним. Составление принципиальных схем новых образцов ЦСП и ВОСП сети железнодорожной электросвязи.	ПК-1.1.5 ПК-1.1. 4
12	Принцип построения, технические характеристики, состав оборудования Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА). Условия эксплуатации объектов сети железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним. Методы диагностирования объектов сети железнодорожной связи, заложенные в ЕСМА. Основные виды неисправностей оборудования сети связи железнодорожного транспорта и методы их выявления.	Лекция 22 Принцип построения, технические характеристики, состав оборудования Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА). Условия эксплуатации объектов сети железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5
		Лекция 23 Методы диагностирования объектов сети железнодорожной связи, заложенные в ЕСМА. Основные виды неисправностей оборудования сети связи железнодорожного транспорта и методы их выявления.	ПК-1.1.6 ПК-1.1.8
		Лабораторная работа 9 Программирование режимов работы аппаратуры волоконно-оптической системы передачи	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Принцип построения, технические характеристики, состав оборудования Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА). Условия эксплуатации объектов сети железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним. Методы диагностирования объектов	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.8

		сети железнодорожной связи, заложенные в ЕСМА. Основные виды неисправностей оборудования сети связи железнодорожного транспорта и методы их выявления.	
13	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности элементов ЦСП и ВОСП (источники и приемники оптического сигнала, трансиверы, транспондеры, мультиплексоры и демultipлексоры, оптические усилители).	Лекция 24 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности элементов ЦСП и ВОСП (источники и приемники оптического сигнала, трансиверы).	ПК-1.1.2
		Лекция 25 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности элементов ЦСП и ВОСП (мультиплексоры и демultipлексоры, транспондеры, оптические усилители).	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 10 Изучение параметров волоконно-оптических систем передачи	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности элементов ЦСП и ВОСП (источники и приемники оптического сигнала, трансиверы, транспондеры, мультиплексоры и демultipлексоры, оптические усилители).	ПК-1.1.2
14	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Условия эксплуатации генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Анализ технического состояния генераторного оборудования ЦСП и ВОСП.	Лекция 26 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Условия эксплуатации генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Анализ технического состояния генераторного оборудования ЦСП и ВОСП	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.3.7
		Лабораторная работа 11 Изучение способов стабилизации частоты сигналов генераторного оборудования	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.3.7

		генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Условия эксплуатации генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Анализ технического состояния генераторного оборудования ЦСП и ВОСП генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Основные виды неисправностей генераторного оборудования ЦСП и ВОСП и методы их выявления. Анализ технического состояния генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Чтение схем генераторного оборудования ЦСП и ВОСП.	
15	Методы диагностирования генераторного оборудования ЦСП и ВОСП, позволяющие выявить влияние дестабилизирующих факторов на частоту задающих генераторов. Способы стабилизации частоты задающих генераторов ЦСП и ВОСП. Чтение схем задающих генераторов.	Лекция 27 Методы диагностирования генераторного оборудования ЦСП и ВОСП, позволяющие выявить влияние дестабилизирующих факторов на частоту задающих генераторов.	ПК-1.1.6
		Лекция 28 Способы стабилизации частоты задающих генераторов ЦСП и ВОСП. Чтение схем задающих генераторов.	ПК-2.2.2
		Лабораторная работа 12 Изучение влияния дестабилизирующих факторов на стабильность частоты генераторного оборудования	ПК-1.1.6
		Самостоятельная работа Методы диагностирования генераторного оборудования ЦСП и ВОСП, позволяющие выявить влияние дестабилизирующих факторов на частоту задающих генераторов. Способы стабилизации частоты задающих генераторов ЦСП и ВОСП. Чтение схем задающих генераторов.	ПК-1.1.6 ПК-2.2.2
16	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности кодеров и декодеров ЦСП.	Лекция 29 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности кодеров ЦСП.	ПК-1.1.2
		Лекция 30 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности декодеров ЦСП.	ПК-1.1.2

		.	
		Лабораторная работа 13 Изучение работы кодеров ЦСП	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 14 Изучение работы декодеров ЦСП	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности кодеров и декодеров ЦСП.	ПК-1.1.2
17	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности блоков асинхронного сопряжения передачи и приема ЦСП.	Лекция 31 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности блоков асинхронного сопряжения передачи ЦСП.	ПК-1.1.2
		Лекция 32 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности блоков асинхронного сопряжения приема ЦСП.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 15 Изучение блоков асинхронного сопряжения передачи и приема	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности блоков асинхронного сопряжения передачи и приема ЦСП.	ПК-1.1.2
18	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности системы синхронизации в ЦСП. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию системы синхронизации в ЦСП.	Лекция 33 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности системы синхронизации в ЦСП.	ПК-1.1.2
		Курсовой проект Разработка системы тактовой сетевой синхронизации первичной сети связи. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию системы синхронизации в ЦСП.	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности системы синхронизации в ЦСП.	ПК-1.1.2

		Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию системы синхронизации в ЦСП.	
19	Анализ схемы связи и выбор оборудования тактовой синхронизации в сетях СЦИ. Применение полученных знаний при проектировании системы тактовой синхронизации.	Лекция 34 Анализ схемы связи и выбор оборудования тактовой синхронизации в сетях СЦИ.	ПК-1.3.7
		Курсовой проект Разработка системы тактовой сетевой синхронизации первичной сети связи. Применение полученных знаний при проектировании системы тактовой синхронизации	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Анализ схемы связи и выбор оборудования тактовой синхронизации в сетях СЦИ. Применение полученных знаний при проектировании системы тактовой синхронизации.	ПК-1.3.7
20	Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности схемы синхронизации сетевого элемента СЦИ. Анализ схемы направлений тактовых сигналов и определение приоритетов тактовых сигналов в узлах связи. Формирование навыков проектирования схемы тактовой сетевой синхронизации.	Лекция 35 Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности схемы синхронизации сетевого элемента СЦИ.	ПК-1.1.2
		Лекция 36 Анализ схемы направлений тактовых сигналов и определение приоритетов тактовых сигналов в узлах связи.	ПК-1.3.7
		Курсовой проект Разработка системы тактовой сетевой синхронизации первичной сети связи. Формирование навыков проектирования схемы тактовой сетевой синхронизации.	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности схемы синхронизации сетевого элемента СЦИ. Анализ схемы направлений тактовых сигналов и определение приоритетов тактовых сигналов в узлах связи. Формирование навыков проектирования схемы тактовой сетевой синхронизации.	ПК-1.1.2 ПК-1.3.7
21		Лекция 37 Особенности	ПК-1.1.2

	Особенности организации тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте. Формирование навыков проектирования схемы тактовой синхронизации на сети связи железнодорожного транспорта.	организации тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте.	
		Курсовой проект Разработка системы тактовой сетевой синхронизации первичной сети связи. Формирование навыков проектирования схемы тактовой синхронизации на сети связи железнодорожного транспорта.	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Особенности организации тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте. Формирование навыков проектирования схемы тактовой синхронизации на сети связи железнодорожного транспорта.	ПК-1.1.2
22	Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности сети связи с применением систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию сети связи с использованием систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Формирование навыков проектирования первичной сети связи на базе аппаратуры со спектральным разделением каналов.	Лекция 38 Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности сети связи с применением систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию сети связи с использованием систем передачи со спектральным разделением каналов WDM.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 16 Изучение принципов и особенностей преобразования сигналов в волоконно-оптических системах передачи.	ПК-1.1.2
		Курсовой проект Организация первичной сети связи на железнодорожном транспорте. Формирование навыков проектирования первичной сети связи на базе аппаратуры со спектральным разделением каналов	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности сети связи с применением систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Нормативно-технические и	ПК-1.1.2 ПК-2.2.2

		руководящие документы по проектированию сети связи с использованием систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Формирование навыков проектирования первичной сети связи на базе аппаратуры со спектральным разделением каналов.	
--	--	---	--

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Краткий исторический очерк развития многоканальной связи на железнодорожном транспорте. Принципы действия цифровых систем передачи (ЦСП). Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ), технические характеристики и особенности оборудования ПЦИ.	Самостоятельная работа Краткий исторический очерк развития многоканальной связи на железнодорожном транспорте. Принципы действия цифровых систем передачи (ЦСП). Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ), технические характеристики и особенности оборудования ПЦИ.	ПК-1.1.2
2	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования объединения и согласования скоростей цифровых потоков.	Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования объединения и согласования скоростей цифровых потоков.	ПК-1.1.2
3	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования третичных ЦСП.	Лекция 1 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования третичных ЦСП.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 1 Измерение параметров аппаратуры плезиохронной	ПК-1.1.2

		цифровой иерархии	
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования третичных ЦСП.	ПК-1.1.2
4	Условия эксплуатации аппаратуры синхронной цифровой иерархии (СЦИ) и технические требования, предъявляемые к ней.	Самостоятельная работа Условия эксплуатации аппаратуры синхронной цифровой иерархии (СЦИ) и технические требования, предъявляемые к ней.	ПК-1.1.5
5	Принцип действия систем СЦИ при формировании контейнеров. Устройство, технические характеристики и особенности контейнеризации процесса переноса информации.	Самостоятельная работа Принцип действия систем СЦИ при формировании контейнеров. Устройство, технические характеристики и особенности контейнеризации процесса переноса информации.	ПК-1.1.2
6	Принцип действия систем СЦИ при формировании синхронного транспортного модуля СТМ-1. Технические характеристики и особенности синхронного транспортного модуля СТМ-1.	Лекция 2 Принцип действия систем СЦИ при формировании синхронного транспортного модуля СТМ-1. Технические характеристики и особенности синхронного транспортного модуля СТМ-1.	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Принцип действия систем СЦИ при формировании синхронного транспортного модуля СТМ-1. Технические характеристики и особенности синхронного транспортного модуля СТМ-1.	ПК-1.1.2
7	Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня СТМ-1.	Лекция 3 Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня СТМ-1.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 2 Тестирование параметров каналов аппаратуры синхронной цифровой иерархии	ПК-1.1.2

		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня STM-1.	ПК-1.1.2
8	Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня STM-N. Топология сетей связи.	Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности функционирования мультиплексоров уровня STM-N. Топология сетей связи.	ПК-1.1.2
9	Условия эксплуатации сетей связи СЦИ. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ и технические требования, предъявляемые к ним.	Самостоятельная работа Условия эксплуатации сетей связи СЦИ. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ и технические требования, предъявляемые к ним.	ПК-1.1.5
10	Принципы построения систем передачи со спектральным разделением WDM. Классификация, устройство, технические характеристики мультиплексоров технологии WDM. Особенности функционирования и конструктивные особенности мультиплексоров технологии WDM.	Лекция 4 Принципы построения систем передачи со спектральным разделением WDM. Классификация, устройство, технические характеристики мультиплексоров технологии WDM. Особенности функционирования и конструктивные особенности мультиплексоров технологии WDM.	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 3 Изучение аппаратуры технологии мультиплексирования с разделением по длине волны	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Принципы построения систем передачи со спектральным разделением WDM. Классификация, устройство, технические характеристики мультиплексоров технологии WDM.	ПК-1.1.2

		Особенности функционирования и конструктивные особенности мультиплексоров технологии WDM.	
11	Условия технической эксплуатации ЦСП и ВОСП и требования, предъявляемые к ним. Составление принципиальных схем новых образцов ЦСП и ВОСП сети железнодорожной электросвязи.	Лекция 5 Условия технической эксплуатации ЦСП и ВОСП и требования, предъявляемые к ним. Составление принципиальных схем новых образцов ЦСП и ВОСП сети железнодорожной электросвязи.	ПК-1.1.5 ПК-1.1. 4
		Лабораторная работа 4 Тестирование параметров каналов аппаратуры синхронной цифровой иерархии	ПК-1.1.5
		Самостоятельная работа Условия технической эксплуатации ЦСП и ВОСП и требования, предъявляемые к ним. Составление принципиальных схем новых образцов ЦСП и ВОСП сети железнодорожной электросвязи.	ПК-1.1.5 ПК-1.1. 4
12	Принцип построения, технические характеристики, состав оборудования Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА). Условия эксплуатации объектов сети железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним. Методы диагностирования объектов сети железнодорожной связи, заложенные в ЕСМА. Основные виды неисправностей оборудования сети	Самостоятельная работа Принцип построения, технические характеристики, состав оборудования Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА). Условия эксплуатации объектов сети железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним. Методы диагностирования объектов сети железнодорожной связи, заложенные в ЕСМА. Основные виды неисправностей оборудования сети связи железнодорожного транспорта и методы их выявления.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.1.8

	связи железнодорожного транспорта и методы их выявления.		
13	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности элементов ЦСП и ВОСП (источники и приемники оптического сигнала, трансиверы, транспондеры, мультиплексоры и демультиплексоры, оптические усилители).	Лекция 6 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности элементов ЦСП и ВОСП (источники и приемники оптического сигнала, трансиверы).	ПК-1.1.2
		Лекция 7 Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности элементов ЦСП и ВОСП (мультиплексоры и демультиплексоры, транспондеры, оптические усилители).	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 5 Изучение параметров волоконно-оптических систем передачи	ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности элементов ЦСП и ВОСП (источники и приемники оптического сигнала, трансиверы, транспондеры, мультиплексоры и демультиплексоры, оптические усилители).	ПК-1.1.2
14	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Условия эксплуатации генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Анализ технического состояния генераторного оборудования ЦСП и ВОСП.	Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Условия эксплуатации генераторного оборудования ЦСП и ВОСП. Анализ технического состояния генераторного оборудования ЦСП и ВОСП.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.3.7
15	Методы	Самостоятельная работа	ПК-1.1.6

	диагностирования генераторного оборудования ЦСП и ВОСП, позволяющие выявить влияние дестабилизирующих факторов на частоту задающих генераторов. Способы стабилизации частоты задающих генераторов ЦСП и ВОСП. Чтение схем задающих генераторов.	Методы диагностирования генераторного оборудования ЦСП и ВОСП, позволяющие выявить влияние дестабилизирующих факторов на частоту задающих генераторов. Способы стабилизации частоты задающих генераторов ЦСП и ВОСП. Чтение схем задающих генераторов.	ПК-2.2.2
16	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности кодеров и декодеров ЦСП.	Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности кодеров и декодеров ЦСП.	ПК-1.1.2
17	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности блоков асинхронного сопряжения передачи и приема ЦСП.	Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности блоков асинхронного сопряжения передачи и приема ЦСП.	ПК-1.1.2
18	Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности системы синхронизации в ЦСП. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию системы синхронизации в ЦСП.	Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности системы синхронизации в ЦСП. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию системы синхронизации в ЦСП.	ПК-1.1.2
		Курсовой проект Разработка системы тактовой сетевой синхронизации первичной сети связи. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию системы синхронизации в ЦСП.	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
19	Анализ схемы связи и выбор	Лекция 8 Анализ схемы связи и выбор оборудования тактовой	ПК-1.3.7

	оборудования тактовой синхронизация в сетях СЦИ. Применение полученных знаний при проектировании системы тактовой синхронизации	синхронизация в сетях СЦИ. Применение полученных знаний при проектировании системы тактовой синхронизации	
		Курсовой проект Разработка системы тактовой сетевой синхронизации первичной сети связи. Применение полученных знаний при проектировании системы тактовой синхронизации	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Анализ схемы связи и выбор оборудования тактовой синхронизация в сетях СЦИ. Применение полученных знаний при проектировании системы тактовой синхронизации.	ПК-1.3.7
20	Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности схемы синхронизации сетевого элемента СЦИ. Анализ схемы направлений тактовых сигналов и определение приоритетов тактовых сигналов в узлах связи. Формирование навыков проектирования схемы тактовой сетевой синхронизации.	Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности схемы синхронизации сетевого элемента СЦИ. Анализ схемы направлений тактовых сигналов и определение приоритетов тактовых сигналов в узлах связи. Формирование навыков проектирования схемы тактовой сетевой синхронизации.	ПК-1.1.2 ПК-1.3.7
		Курсовой проект Разработка системы тактовой сетевой синхронизации первичной сети связи. Формирование навыков проектирования схемы тактовой сетевой синхронизации.	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
21	Особенности организации тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте. Формирование навыков проектирования схемы тактовой синхронизации на сети связи железнодорожного транспорта.	Лекция 9 Особенности организации тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте.	ПК-1.1.2
		Курсовой проект Разработка системы тактовой сетевой синхронизации. Формирование навыков проектирования схемы тактовой синхронизации на сети связи железнодорожного транспорта.	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Особенности организации тактовой сетевой синхронизации на	ПК-1.1.2

		железнодорожном транспорте. Формирование навыков проектирования схемы тактовой синхронизации на сети связи железнодорожного транспорта.	
22	Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности сети связи с применением систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию сети связи с использованием систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Формирование навыков проектирования первичной сети связи на базе аппаратуры со спектральным разделением каналов.	Лекция 10 Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности сети связи с применением систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию сети связи с использованием систем передачи со спектральным разделением каналов WDM..	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа 6 Изучение процессов преобразования сигналов в волоконно-оптических системах передачи	ПК-1.1.2
		Курсовой проект Организация первичной сети связи на железнодорожном транспорте. Формирование навыков проектирования первичной сети связи на базе аппаратуры со спектральным разделением каналов.	ПК-1.3.7 ПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Устройство, принцип действия, технические характеристики и особенности сети связи с применением систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию сети связи с использованием систем передачи со спектральным разделением каналов WDM. Формирование навыков проектирования первичной сети связи на базе аппаратуры со спектральным разделением каналов.	ПК-1.1.2

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	6	7
1	Раздел 1. Краткий исторический очерк развития многоканальной связи на железнодорожном транспорте. Цифровые системы передачи (ЦСП). Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ).	2			3	5
2	Раздел 2. Объединение и согласование скоростей цифровых потоков.	6		2	6	14
3	Раздел 3. Третичные ЦСП.	2		4	6	12
4	Раздел 4. Синхронная цифровая иерархия (СЦИ).	4			6	6
5	Раздел 5. Контейнеризация процесса переноса информации.	4			6	10
6	Раздел 6. Получение синхронного транспортного модуля STM-1.	4			6	10
7	Раздел 7. Мультиплексоры СЦИ.	4		4	6	14
8	Раздел 8. Формирование синхронного транспортного модуля STM-N. Топология сетей.	4			6	10
9	Раздел 9. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ.	2			6	8
10	Раздел 10. Принципы построения оборудования мультиплексирования с разделением по длине волны WDM.	6		4	6	16
11	Раздел 11. Основы технической эксплуатации ЦСП и ВОСП.	4		2	6	12
12	Раздел 12. Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА)	4		2	6	12
13	Раздел 13. Элементы ЦСП и ВОСП (источники и приемники оптического сигнала, транспондеры, мультиплексоры и демультиплексоры, трансиверы, оптические усилители, оптические	4		10	6	20

	разветвители и изоляторы, оптические фильтры, компенсаторы дисперсии) и их характеристики.					
1 4	Раздел 14. Генераторное оборудование ЦСП и ВОСП.	2		2	4	8
1 5	Раздел 15. Способы стабилизации частоты задающих генераторов ЦСП и ВОСП.	4		2	8	14
1 6	Раздел 16. Кодеры и декодеры ЦСП.	4		4	6	14
1 7	Раздел 17. Блоки асинхронного сопряжения передачи и приема ЦСП.	4		4	6	14
1 8	Раздел 18. Система синхронизации в ЦСП.	2			3	5
1 9	Раздел 19. Тактовая синхронизация в сетях ПЦИ и СЦИ.	2			6	8
2 0	Раздел 20. Схема синхронизации сетевого элемента СЦИ. Организация сетей тактовой синхронизации на примере фрагмента схемы.	4		2	6	12
2 1	Раздел 21. Особенности организации тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте.	2		2	6	10
2 2	Раздел 22. Организация первичной сети связи с использованием систем передачи со спектральным разделением каналов WDM	2		2	6	10
	Итого	76		46	126	248
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР С	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Краткий				4	4

	исторический очерк развития многоканальной связи на железнодорожном транспорте. Цифровые системы передачи (ЦСП).	2				
2	Раздел 2. Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ). Объединение и согласование скоростей цифровых потоков. Аппаратура ПЦИ.				8	10
3	Раздел 3. Третичные ЦСП.			2	6	8
4	Раздел 4. Синхронная цифровая иерархия (СЦИ).	4			8	8
5	Раздел 5. Контейнеризация процесса переноса информации.				8	8
6	Раздел 6. Получение синхронного транспортного модуля СТМ-1.				8	12
7	Раздел 7. Мультиплексоры СЦИ.			2	10	12
8	Раздел 8. Формирование синхронного транспортного модуля СТМ-N. Топология сетей.				10	10
9	Раздел 9. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ.				7	7
10	Раздел 10. Принципы построения оборудования мультиплексирования с разделением по длине волны WDM.	2			10	10
11	Раздел 11. Основы технической эксплуатации ЦСП и ВОСП.			2	8	12
12	Раздел 12. Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА)				6	6
13	Раздел 13. Элементы ЦСП и ВОСП (источники и приемники оптического сигнала, транспондеры, мультиплексоры и демультиплексоры, трансиверы, оптические усилители, оптические	8		2		

	разветвители и изоляторы, оптические фильтры, компенсаторы дисперсии) и их характеристики.					
1 4	Раздел 14. Генераторное оборудование ЦСП и ВОСП.	4			6	6
1 5	Раздел 15. Способы стабилизации частоты задающих генераторов ЦСП и ВОСП.			2	6	6
1 6	Раздел 16. Кодеры и декодеры ЦСП				8	8
1 7	Раздел 17. Блоки асинхронного сопряжения передачи и приема ЦСП.			2	8	10
1 8	Раздел 18. Система синхронизации в ЦСП				6	6
1 9	Раздел 19. Тактовая синхронизация в сетях ПЦИ и СЦИ.				8	12
2 0	Раздел 20. Схема синхронизации сетевого элемента СЦИ. Организация сетей тактовой синхронизации на примере фрагмента схемы.				6	6
2 1	Раздел 21. Особенности организации тактовой сетевой синхронизации на железнодорожном транспорте				6	6
2 2	Раздел 22. Организация первичной сети связи с использованием систем передачи со спектральным разделением каналов WDM					
	Итого	20		12	243	275
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

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

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены 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 разделе 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. оценочные средства по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

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

8.1. Помещения для проведения лекционных занятий (ауд. 7-415, 7-417), укомплектованные наборами демонстрационного оборудования (стационарными персональными компьютерами, настенными экранами, мультимедийными проекторами с дистанционным управлением и другими информационно-демонстрационными средствами) и учебно-наглядными пособиями (презентациями), обеспечивающими тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины;

– лаборатория многоканальной связи на железнодорожном транспорте (ауд. 7-403/2, 7-408), оснащенная измерительным, лабораторным оборудованием в соответствии с требованиями ФГОС ВО; аудитория (ауд. 7-408) оборудована современной вычислительной техникой, на которой установлено программное обеспечение для исследования и каналобразующих устройств и их элементов на имитационных, компьютерных моделях;

– помещения для выполнения курсового проекта (ауд. 7-403/2, 7-408), оснащенные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11), а также комплектом оборудования для печати;

– помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 7-

412), оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;

– помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 7-403/2, 7-408), укомплектованные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11);

– помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 7-403/2, 7-408), укомплектованные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11).

Помещение для проведения лекционных занятий укомплектовано настенным экраном, персональным компьютером и мультимедийным проектором.

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

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Многоканальная связь на железнодорожном транспорте», оборудованная лабораторными установками и приборами, используемыми в учебном процессе:

1. Лабораторные установки для изучения характеристик ВОСП ТЛС-31,
2. Лабораторные установки для изучения характеристик ВОСП СММ-155,
3. Лабораторные установки для изучения характеристик ВОСП со спектральным разделением каналов WBM-21,
4. Лабораторные установки для изучения характеристик ВОСП сетевого мультиплексора-концентратора СМК-30-3,
5. Лабораторные установки для изучения процессов преобразования сигналов в волоконно-оптических системах передачи с амплитудной и относительной фазовой модуляцией.
6. Тестер цифровых потоков «Морион – Е1»,
7. Тестер цифровых потоков «Морион – Е100»,
8. Прибор для измерения параметров первичных цифровых каналов «Acterna»,
9. Анализатор телефонных каналов «An Com TDA-5»,
10. Прибор для измерения параметров каналов тональной частоты «ИПК ТЧ»,
11. Генераторы испытательных сигналов,

12. Измерители уровней сигналов,
13. Персональные компьютеры для проведения лабораторных работ и контроля знаний,
14. Мультимедийная установка,
15. Видеопроектор.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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:

- электронные учебно-методические материалы, доступные через личный кабинет обучающегося на сайте sdo.pgups.ru; на выбор обучающегося – поисковые системы, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники.

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

- электронные учебно-методические материалы, доступные через личный кабинет обучающегося на сайте sdo.pgups.ru; на выбор обучающегося: поисковые системы, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники.

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.

4. Шмытинский В.В., Глушко В.П., Кузнецов В.И. Проектирование

системы тактовой сетевой синхронизации. Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования. - СПб.: ПГУПС, 2011. -34 с.

8.5.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Ракк М.А., Мельникова Л.Я., Лабедская Г.П., Кульбикийн 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., Кренев В.В. Изучение оборудования оптического мультиплексора с разделением по длине волны WDM-21 «OlenCom Electronics» Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2014.-16с.

3. 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.

4. Глушко В.П. Изучение волоконно-оптической системы передачи плезиохронной цифровой иерархии ТЛС-31. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-12с.

5. Глушко В.П.. Изучение волоконно-оптической системы передачи синхронной цифровой иерархии СММ-155. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2013.-25с.

6. Глушко В.П. Измерение параметров каналов тональной частоты цифровой сети связи. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2013.-20с.

7. Глушко В.П., Хайсов А.В. Изучение сетевого мультиплексора-концентратора СМК-30. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-26с.

8. Глушко В.П., Программирование режимов работы ВОСП ТЛС-31. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2012.-20с.

9. Глушко В.П., Тихомиров С.А., Троим О.Н., Кулькова М.А. Программирование режимов работы оборудования синхронной цифровой

иерархии СММ-155. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2007.-22с.

10.Глушко В.П., Кулябин П.С.,Усов В.С. Изучение процессов преобразования сигналов в волоконно-оптических системах передачи. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2017. -26с.

11.Глушко В.П.Сравнение многоканальных ВОСП технологии DWDM с амплитудной и фазовой модуляцией Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2017. - 27с.

12.Глушко В.П., Лопаткин А.Д., Дмитриева Н.С. Изучение свойств эрбиевых волоконно-оптических усилителей EDFA технологии WDM. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2018. -17с.

13. Глушко В.П., Дмитриева Н.С., Лопаткин А.Д. Изучение параметров элементов волоконно-оптических систем передачи. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2018. -21с.

8.6 Нормативно-правовая документация, необходимая для освоения дисциплины:

- НТП ЦТКС-ФЖТ-2002 Нормы технологического проектирования цифровых телекоммуникационных сетей на федеральном железнодорожном транспорте

- ГОСТ Р 53953-2010 Электросвязь железнодорожная. Термины и определения

- ПУЭ 7 издание,

<http://www.docload.ru/Basesdoc/7/7177/index.htm#i11692014>

- ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

8.7 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. Официальный сайт информационной сети журнала «Автоматика, связь, информатика» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.asi-rzd.ru/>, свободный;
5. Официальный сайт информационной сети журнала «Вестник связи» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.vestnik-sviaz.ru/>, свободный;

6. Официальный сайт информационной сети журнала «ВКСС. Connect» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.connect.ru/>, свободный.