

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.О.27 «СЕТИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ»

для специальности

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

по специализации

*«Безопасность автоматизированных систем на железнодорожном
транспорте»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Сети и системы передачи информации» (Б1.О.27) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 26 ноября 2020 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1457 с учетом профессионального стандарта 06.033 «Специалист по защите информации в автоматизированных системах», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 522н.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающегося общепрофессиональных компетенций (см. раздел 2), позволяющих в профессиональной деятельности, решать вопросы построения первичной и вторичных сетей связи, эксплуатации и обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи информации (ЦСП и ВОСП) на железнодорожном транспорте, осуществлять проектирование первичной сети связи, разрабатывать научно-техническую документацию, отчеты, обзоры, публикации в рассматриваемой области.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, приводимых в разделе 2;
- подготовка обучающихся к освоению других дисциплин, формирующих те же компетенции;
- подготовка обучающихся к прохождению преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

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

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

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	ОПК-9. Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
передачи информации	
ОПК-9.1.3. Знает текущее состояние и тенденции развития сетей и систем передачи информации	Обучающийся <i>знает</i> : текущее состояние и тенденции развития сетей и систем передачи информации
ОПК-9.3.2. Владеет методами проектирования и навыками эксплуатации систем и сетей передачи информации при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся <i>владеет</i> : методами проектирования и навыками эксплуатации систем и сетей передачи информации при решении задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий)	80	80
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	28	28
Контроль	36	36
Форма контроля знаний		экзамен
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
1	Раздел 1. Сеть ведомственной технологической связи	Лекция 1. Сеть ведомственной технологической связи.	ОПК-9.1.3
		Лабораторная работа Изучение физических процессов в системах связи с частотным разделением каналов. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-16с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа Нормативные ссылки и документы к самостоятельной работе перечислены в п. 8.5. Литература 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.	ОПК-9.3.2
2	Раздел 2. Организация каналов первичной сети.	Лекция 2. Организация каналов первичной сети.	ОПК-9.1.3
		Лабораторная работа Изучение физических процессов в системах связи с временным разделением каналов. Методические	ОПК-9.3.2

		указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-16с.	
		Самостоятельная работа Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования. Глушко В.П., Шмытинский В.В., Кузнецов В.И. Организация первичной сети связи железнодорожного транспорта. - СПб.: ПГУПС, 2013.-68 с. [3]. Литература [1,2]	ОПК-9.3.2
3	Раздел 3 Организация каналов во вторичных сетях.	Лекция 3. Организация каналов во вторичных сетях.	ОПК-9.1.3
		Лабораторная работа Изучение оборудования гибкого мультимплексора ОГМ-30Е. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-19с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования [3] Литература [1,2]	ОПК-9.3.2
4	Раздел 4. Волоконно-оптические линии связи.	Лекция 4. Волоконно-оптические линии связи.	ОПК-9.1.3
		Практическое занятие Построение схемы организации каналов на участке сети связи. 1. Организация каналов на магистральном участке. 2. Организация каналов на дорожном участке.	ОПК-9.3.2
		Лабораторная работа Изучение аппаратуры выделения и транзита каналов ВТК-12. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-20с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования [3] Литература [1,2]	ОПК-9.3.2

5	Раздел 5. Преобразование сигналов в аппаратуре каналообразования	Лекция 5. Преобразование сигналов в аппаратуре каналообразования (4 часа).	ОПК-9.1.3
		Практическое занятие Построение схемы организации каналов на участке сети связи. 1. Организация каналов на магистральном участке. 2. Организация каналов на дорожном участке.	ОПК-9.3.2
		Лабораторная работа Измерение параметров каналов тональной частоты цифровой сети связи. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2013.-28с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа КР. Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования [3] Литература [1,2]	
6	Раздел 6. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи.	Лекция 6. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи (4 часа). Аппаратура первичного мультиплексирования СМК-30, ВТК-12, МВТК-2, ОГМ-30Е и ее характеристики. Использование аппаратуры первичного мультиплексирования на сети связи.	ОПК-9.1.3
		Практическое занятие Построение схемы организации магистральной первичной цифровой сети связи. 1. Выбор типа аппаратуры на магистральном участке. 2. Построение схемы организации магистральной первичной цифровой сети связи.	ОПК-9.3.2
		Лабораторная работа Изучение линейного регенератора цифровых систем передачи. -СПб.: ПГУПС, 2015.-13с.	ОПК-9.3.2

		Самостоятельная работа КР. Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования [3] Литература [1,2]	
7	Раздел 7. Аппаратура плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ) и ее использование на сети связи железнодорожн ого транспорта.	Лекция 7. Аппаратура плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ) и ее использование на сети связи железнодорожного транспорта (4 часа). Плезиохронные цифровые иерархии (ПЦИ). Европейская, Североамериканская, Японская ПЦИ и их характеристики. Параметры первичной, вторичной, третичной, четверичной ЦСП Европейской ПЦИ. Асинхронное объединение цифровых потокков. Согласование скоростей - стаффинг. Двухсторонний, двухкомандный стаффинг. Процессы в оборудовании при положительном и отрицательном стаффинге. Структура временного цикла вторичных ЦСП. Комплект вторичного временного и третичного группообразования, их функционирование, временная диаграмма. Схема организации связи.	ОПК-9.1.3
		Практическое занятие Построение схемы организации магистральной первичной цифровой сети связи. 1.Выбор типа аппаратуры на магистральном участке. 2. Построение схемы организации магистральной первичной цифровой сети связи.	ОПК-9.3.2
		Лабораторная работа Использование анализатора телефонных каналов AnCom TDA-5на сети связи железнодорожного транспорта. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2009.-23с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования. [3]	ОПК-9.3.2

		Литература [1,2]	
8	Раздел 8. Аппаратура синхронной цифровой иерархии (СЦИ) и ее использование на сети связи железнодорожн ого транспорта.	Лекция 8. Аппаратура синхронной цифровой иерархии (СЦИ) и ее использование на сети связи железнодорожного транспорта (4 часа). Недостатки систем ПЦИ. Синхронная цифровая иерархия (СЦИ). Синхронное мультиплексирование. Контейнеризация процесса переноса информации. Виртуальные контейнеры, их состав и формирование. Инкапсуляция и сцепка виртуальных контейнеров. Получение синхронного транспортного модуля СТМ-1. Преобразование при асинхронном и синхронном способе размещения компонентного потока 2,048 Мбит/с в виртуальном контейнере VC-12. Мультиплексоры СЦИ. Терминальный мультиплексор, мультиплексор ввода/вывода. Регенератор, концентратор. Мультиплексоры СМК-30, СММ-155, МЦП-155. Схемы организации связи.	ОПК-9.1.3
		Практическое занятие Построение схемы резервирования трактов передачи магистральной первичной цифровой сети связи. 1.Построение схемы резервирования трактов передачи магистральной первичной цифровой сети связи.	ОПК-9.3.2
		Лабораторная работа Изучение оборудования синхронного мультиплексора уровня СТМ-1(4). Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2017.-18с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования [3] Литература [1,2]	ОПК-9.3.2

9	Раздел 9. Способы самовосстановл ения и повышения живучести сетей СЦИ.	Лекция 9. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ. Резервирование в сетях СЦИ. Резервирование участков сети по схемам «1+1», «1:1». Резервирование основных блоков оборудования по схемам «1+1», «N:1». Обход неработоспособного узла. Организация самовосстанавливающихся кольцевых сетей.	ОПК-9.1.3
		Практическое занятие Построение схемы организации дорожной первичной цифровой сети связи. 1.Выбор типа аппаратуры на дорожном участке. 2. Построение схемы организации дорожной первичной цифровой сети связи.	ОПК-9.3.2
		Лабораторная работа Изучение сетевого мультиплексора- концентратора СМК-30. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2014.-26с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования [3] Литература [1,2]	ОПК-9.3.2

10	Раздел 10. Принципы построения оборудования мультиплексирования с разделением по длине волны WDM и его использование на сети связи железнодорожного транспорта.	Лекция 10. Принципы построения систем передачи с разделением по длине волны и его использование на сети связи железнодорожного транспорта (4 часа). Технологии CWDM, DWDM. Транспондеры, оптические мультиплексоры и демультиплексоры. Передающие и приемные оптические модули. Оптические усилители на примесном волокне. Структурная схема и элементы оборудования систем передачи со спектральным разделением CWDM, DWDM, гибридные системы. Использование систем передачи со спектральным разделением на сетях связи.	ОПК-9.1.3
		Практическое занятие Построение схемы организации дорожной первичной цифровой сети связи. 1.Выбор типа аппаратуры на дорожном участке. 2. Построение схемы организации дорожной первичной цифровой сети связи.	ОПК-9.3.2
		Лабораторная работа Изучение оборудования оптического мультиплексора с разделением по длине волны WDM-21 «OlenCom Electronics» Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2014.-16с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования [3] Литература [1,2]	ОПК-9.3.2

11	Раздел 11. Основы технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и первичных цифровых каналов (ПЦК), их измерение и нормирование.	Лекция 11. Основы технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и первичных цифровых каналов (ПЦК), их измерение и нормирование. Линейно-аппаратный цех (ЛАЦ). Размещение оборудования. Организация транзитов и замены каналов. Центры технического управления (ЦТУ) и обслуживания (ЦТО). Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА). Схема организации ЕСМА на дорожном и магистральном уровне. Маршрутизаторы, коммутаторы, серверы. Организация рабочих мест и локальных вычислительных сетей. Измерения и нормирование параметров каналов тональной частоты (ТЧ) и первичных цифровых каналов (ПЦК). Причины невыполнения норм и их устранение.	ОПК-9.1.3
		Практическое занятие Построение схемы резервирования каналов дорожной первичной цифровой сети связи. 1.Построение схемы резервирования каналов дорожной первичной цифровой сети связи.	ОПК-9.1.3
		Лабораторная работа Тестирование мультиплексорного оборудования волоконно-оптических линий передачи. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2014.-23с.	ОПК-9.3.2
		Самостоятельная работа Учебное пособие для дипломного и курсового проектирования [3] Литература [1,2]	ОПК-9.3.2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Сеть ведомственной технологической связи	2		2	2	6
2	Раздел 2. Организация каналов первичной сети.	2		4	2	8
3	Раздел 3 Организация каналов во вторичных сетях.	2		2	2	6
4	Раздел 4. Волоконно-оптические линии связи.	2	2	2	2	8
5	Раздел 5. Преобразование сигналов в аппаратуре каналообразования	4	2	2	2	10
6	Раздел 6. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи.	4	2	2	2	10
7	Раздел 7. Аппаратура плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ) и ее использование на сети связи железнодорожного транспорта.	4	2	4	2	12
8	Раздел 8. Аппаратура синхронной цифровой иерархии (СЦИ) и ее использование на сети связи железнодорожного транспорта.	4	2	4	2	12
9	Раздел 9. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей СЦИ.	2	2	2	4	10
10	Раздел 10. Принципы построения оборудования мультиплексирования с разделением по длине волны WDM и его использование на сети связи железнодорожного транспорта.	4	2	4	4	14

11	Раздел 11. Основы технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Параметры каналов тональной частоты (ТЧ) и первичных цифровых каналов (ПЦК), их измерение и нормирование.	2	2	4	4	12
	ИТОГО	32	16	32	28	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость)						144

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 задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы 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 образовательной программы 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.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Сети и системы передачи информации», 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.

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:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

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

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

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

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

5. Глушко В.П. Измерение параметров каналов тональной частоты цифровой сети связи. Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, Электронный вар. 2013.-28с.

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

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

8. 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.

9. 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.

10. Глушко В.П., Шмытинский В.В. Изучение оборудования синхронного мультиплексора уровня STM-1(4). Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2017.-18с.

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

12. Глушко В.П., Кренев В.В. Изучение оборудования оптического мультиплексора с разделением по длине волны WBM-21 «OlenCom Electronics» Методические указания к лабораторной работе. -СПб.: ПГУПС, 2014.-16с.

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> – официальный сайт ежемесячного научно-теоретического и производственно-технического журнала «Автоматика, связь, информатика» ОАО «Российские железные дороги».
6. <http://www.vestnik-sviaz.ru> – журнал «Вестник связи».
7. <http://www.connect.ru> – журнал «ВКСС. Connect».
8. <http://digital.gov.ru/ru/> - официальный сайт Минкомсвязи России.