

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*

«СИСТЕМЫ ПРОВОДНОЙ И РАДИОСВЯЗИ» (Б1.В.ДВ.1.2)

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочие программы рассмотрены и обсуждены на заседании кафедры  
«Электрическая связь»  
Протокол № 9 от «29» 03 2022 г.

Заведующий кафедрой  
«Электрическая связь»  
«29» 03 2022 г.



Е.В. Казакевич

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  
по специализации  
«Автоматика и телемеханика  
на железнодорожном транспорте»  
«29» 03 2022 г.



А.Б. Никитин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Системы проводной и радиосвязи» (Б1.В.ДВ.1.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессиональных стандартов 17.017 «Работник по обслуживанию и ремонту устройств железнодорожной автоматики и телемеханики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.03.2022 № 103н, 17.032 «Специалист диспетчерского аппарата по обслуживанию сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.09.2018 № 788н, 17.044 «Начальник участка производства по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, устройств и систем электроснабжения, сигнализации, централизации и блокировки железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.01.2017 № 65н.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов системы базовых знаний о технологических особенностях видов связи, их свойствах и технических средствах, применении тех или иных средств связи в технологических процессах на железнодорожном транспорте, а также формирование у обучающихся готовности к использованию полученных в результате изучения дисциплины знаний и умений в профессиональной деятельности..

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение тенденций развития информационных технологий на транспорте, виды информационных технологий (информационные системы обработки данных, системы автоматизации офиса, информационные технологии экспертных систем), функции локальных вычислительных сетей, рациональные сферы их использования на магистральном транспорте.
- изучение принципов обеспечения информационного обслуживания пользователей железнодорожного транспорта;
- получение навыков применения элементов сетевых технологий: сети Интернет, электронной почты, сети Интранет;
- получение навыков применения автоматизированной системы оперативного управления перевозками, автоматизированной системы пономерного учета, контроля дислокации, анализа использования и регулирования вагонного парка; Единого комплекса интегрированной обработки дорожной ведомости, сетевой интегрированной российской информационно-управляющей системы, автоматизированной системы оперативного управления эксплуатационной работой, информационно-

управляющей системы линейного уровня (автоматизированные системы управления сортировочными станциями) для решения задач эксплуатационной работы магистрального железнодорожного транспорта.

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

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта	
ПК-1.1.1	Обучающийся <i>знает</i> : устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов

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

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору 1.

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

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		IX
Контактная работа (по видам учебных занятий):	32	32
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36	36

Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3, 9	3, 9
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий):	8	8
– лекции (Л)	4	4
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60	60
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3, 6	3, 6
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

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

## 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
	Раздел 1. Основные положения	Определение информации, её свойства и особенности, способы ее представления. Понятие сообщения, виды сообщений. Электрическая связь, структура Единой Сети Электросвязи. Определение роли средств связи для транспортировки и адресного распределения	ПК-1.1.1

		информации, виды информационных связей в системе производства, связь между информацией и управлением	
	Раздел 2. Информационное пространство	Модель информационного пространства и её разновидности, место системы связи в информационном пространстве, информационные сообщения и информационные сигналы, информационные потоки.	ПК-1.1.1
	Раздел 3. Инфокоммуникационная и телекоммуникационная системы	Понятие инфокоммуникационной системы (ИКС) и место в ней для телекоммуникационной системы (ТКС), модель телекоммуникационной системы и её структура. Модель инфокоммуникационной системы. Синергетический эффект от совместного использования ИКС и ТКС.	ПК-1.1.1
	Раздел 4. Системы и сети связи	Структура системы электросвязи, назначение элементов системы. Направляющие системы, их назначение, классификация. Проблемы построения сетей связи. Организация сетей связи, их особенности, построение и топологии. Классификация сетей связи.	ПК-1.1.1
	Раздел 5. Первичная и вторичные сети связи	Определение первичной и вторичных сетей связи. Понятия базовой и терминальной сетей, графическая модель сети связи. Телекоммуникационная сеть, состоящая из первичной и вторичных сетей связи. Особенности	ПК-1.1.1

		первичной и вторичных сетей связи, их технические характеристики, функции, задачи и взаимосвязь. Техническая реализация принципа наложения вторичных сетей на первичную.	
	Раздел 6. Организация многоканальной связи	Проблемы увеличения дальности передачи. Задачи многоканальной связи. Принципы организации множественного доступа. Техническая реализация методов мультиплексирования.	ПК-1.1.1
	Раздел 7. Способы разделения каналов	Принцип частотного разделения каналов (ЧРК). Структурная схема системы с ЧРК. Назначение элементов системы. Преобразование спектров в системе с ЧРК. Принцип временного разделения каналов (ВРК). Структурная схема системы с ВРК. Назначение элементов системы. Дискретизация аналогового сигнала. Преобразование аналогового сигнала в цифровой.	ПК-1.1.1
	Раздел 8. Системы передачи	Классификация систем передачи. Аналоговые системы передачи. Принцип построения систем передачи с частотным разделением каналов. Цифровые системы передачи плезиохронной и синхронной иерархии (ПЦИ и СЦИ). Построение групповых трактов цифровых систем передачи. Недостатки систем ПЦИ. Принцип	ПК-1.1.1

		синхронного временного мультиплексирования.	
	Раздел 9. Узлы коммутации	Назначение узлов коммутации, классификация, принципы построения, структурные схемы. Процесс установления соединения посредством узла коммутации. Назначение коммутационных приборов, их классификация. Методы коммутации в сетях.	ПК-1.1.1
0	Раздел 10. Оконечные приемопередающие устройства для обеспечения телефонной связи	Преобразование сообщения в сигнал и сигнала в сообщение при телефонной связи. Электроакустические преобразователи. Принцип работы телефонного аппарата.	ПК-1.1.1
1	Раздел 11. Оконечные приемопередающие устройства для обеспечения передачи дискретной информации	Преобразование сообщения в сигнал и сигнала в сообщение при передаче дискретной информации. Оконечные устройства систем документальной связи, передачи данных. Назначение и принцип действия окончных приемопередающих устройств.	ПК-1.1.1
2	Раздел 12. Оперативно-технологическая проводная телефонная и радиосвязь	Оперативно-технологическая проводная и радиосвязь, назначение, особенности. Виды магистральной, дорожной, отделенческой связи. Принцип тонального избирательного вызова.	ПК-1.1.1
3	Раздел 13. Принципы организации ОТС	Принципы организации ОТС и требования к ней. Организация группового канала. Принцип тонального избирательного вызова. Увеличение	ПК-1.1.1

		дальности действия каналов ОТС. Радиопроводные системы отделенческой и станционной ОТС. Цифровые системы ОТС.	
4	Раздел 14. Перспективные сетевые технологии	Перспективы развития сетевых технологий. Применение современных сетевых технологий на железнодорожном транспорте.	ПК-1.1.1

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.2

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	Раздел 1. Основные положения	Определение информации, её свойства и особенности, способы ее представления. Понятие сообщения, виды сообщений. Электрическая связь, структура Единой Сети Электросвязи. Определение роли средств связи для транспортировки и адресного распределения информации, виды информационных связей в системе производства, связь между информацией и управлением	ПК-1.1.1
	Раздел 2. Информационное пространство	Модель информационного пространства и её разновидности, место системы связи в информационном пространстве, информационные сообщения и информационные сигналы, информационные потоки.	ПК-1.1.1
	Раздел 3. Инфокоммуникационная и телекоммуникационная системы	Понятие инфокоммуникационной системы (ИКС) и место в ней для телекоммуникационной системы (ТКС), модель	ПК-1.1.1

		<p>телекоммуникационной системы и её структура. Модель инфокоммуникационной системы. Синергетический эффект от совместного использования ИКС и ТКС.</p>	
	<p>Раздел 4. Системы и сети связи</p>	<p>Структура системы электросвязи, назначение элементов системы. Направляющие системы, их назначение, классификация.</p> <p>Проблемы построения сетей связи. Организация сетей связи, их особенности, построение и топологии. Классификация сетей связи.</p>	<p>ПК-1.1.1</p>
	<p>Раздел 5. Первичная и вторичные сети связи</p>	<p>Определение первичной и вторичных сетей связи. Понятия базовой и терминальной сетей, графическая модель сети связи.</p> <p>Телекоммуникационная сеть, состоящая из первичной и вторичных сетей связи. Особенности первичной и вторичных сетей связи, их технические характеристики, функции, задачи и взаимосвязь. Техническая реализация принципа наложения вторичных сетей на первичную.</p>	<p>ПК-1.1.1</p>
	<p>Раздел 6. Организация многоканальной связи</p>	<p>Проблемы увеличения дальности передачи. Задачи многоканальной связи. Принципы организации множественного доступа. Техническая реализация методов мультиплексирования.</p>	<p>ПК-1.1.1</p>
	<p>Раздел 7. Способы разделения каналов</p>	<p>Принцип частотного разделения каналов (ЧРК). Структурная схема</p>	<p>ПК-1.1.1</p>

		<p>системы с ЧРК. Назначение элементов системы. Преобразование спектров в системе с ЧРК. Принцип временного разделения каналов (ВРК). Структурная схема системы с ВРК. Назначение элементов системы. Дискретизация аналогового сигнала. Преобразование аналогового сигнала в цифровой.</p>	
	Раздел 8. Системы передачи	<p>Классификация систем передачи. Аналоговые системы передачи. Принцип построения систем передачи с частотным разделением каналов.</p> <p>Цифровые системы передачи плезиохронной и синхронной иерархии (ПЦИ и СЦИ). Построение групповых трактов цифровых систем передачи. Недостатки систем ПЦИ. Принцип синхронного временного мультиплексирования.</p>	ПК-1.1.1
	Раздел 9. Узлы коммутации	<p>Назначение узлов коммутации, классификация, принципы построения, структурные схемы. Процесс установления соединения посредством узла коммутации. Назначение коммутационных приборов, их классификация. Методы коммутации в сетях.</p>	ПК-1.1.1
0	Раздел 10. Оконечные приемопередающие устройства для обеспечения телефонной связи	<p>Преобразование сообщения в сигнал и сигнала в сообщение при телефонной связи. Электроакустические преобразователи. Принцип</p>	ПК-1.1.1

		работы телефонного аппарата.	
1	Раздел 11. Оконечные приемопередающие устройства для обеспечения передачи дискретной информации	Преобразование сообщения в сигнал и сигнала в сообщение при передаче дискретной информации. Оконечные устройства систем документальной связи, передачи данных. Назначение и принцип действия окончных приемопередающих устройств.	ПК-1.1.1
2	Раздел 12. Оперативно-технологическая проводная телефонная и радиосвязь	Оперативно-технологическая проводная и радиосвязь связь, назначение, особенности. Виды магистральной, дорожной, отделенческой связи. Принцип тонального избирательного вызова.	ПК-1.1.1
3	Раздел 13. Принципы организации ОТС	Принципы организации ОТС и требования к ней. Организация группового канала. Принцип тонального избирательного вызова. Увеличение дальности действия каналов ОТС. Радиопроводные системы отделенческой и станционной ОТС. Цифровые системы ОТС.	ПК-1.1.1
4	Раздел 14. Перспективные сетевые технологии	Перспективы развития сетевых технологий. Применение современных сетевых технологий на железнодорожном транспорте.	ПК-1.1.1

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС
-------	---------------------------------	---	----	-----

1	Раздел 1. Основные положения	1		3
2	Раздел 2. Информационное пространство	1		3
3	Раздел 3. Инфокоммуникационная и телекоммуникационная системы	1,5		3
4	Раздел 4. Системы и сети связи	1		3
5	Раздел 5. Первичная и вторичные сети связи	1,5		3
6	Раздел 6. Организация многоканальной связи	1		2
7	Раздел 7. Способы разделения каналов	1	4	2
8	Раздел 8. Системы передачи	1	2	2
9	Раздел 9. Узлы коммутации	1	2	2
10	Раздел 10. Оконечные приемопередающие устройства для обеспечения телефонной связи	2	2	2
11	Раздел 11. Оконечные приемопередающие устройства для обеспечения передачи дискретной информации	1	2	2
12	Раздел 12. Оперативно-технологическая проводная телефонная и радиосвязь	1	2	2
13	Раздел 13. Принципы организации ОТС	1	2	2
14	Раздел 14. Перспективные сетевые технологии	1		5
	ИТОГО	16	16	67

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС
1	Раздел 1. Основные положения	0,3		4
2	Раздел 2. Информационное пространство	0,3		4
3	Раздел 3. Инфокоммуникационная и телекоммуникационная системы	0,3		4
4	Раздел 4. Системы и сети связи	0,3		4
5	Раздел 5. Первичная и вторичные сети связи	0,3		4
6	Раздел 6. Организация многоканальной связи	0,3		4
7	Раздел 7. Способы разделения каналов	0,2	1	5
8	Раздел 8. Системы передачи	0,3		5

9	Раздел 9. Узлы коммутации	0,3	0,5	4
10	Раздел 10. Оконечные приемопередающие устройства для обеспечения телефонной связи	0,2	0,5	4
11	Раздел 11. Оконечные приемопередающие устройства для обеспечения передачи дискретной информации	0,2	0,5	4
12	Раздел 12. Оперативно-технологическая проводная телефонная и радиосвязь	0,3	1	5
13	Раздел 13. Принципы организации ОТС	0,3	0,5	5
14	Раздел 14. Перспективные сетевые технологии	0,4		4
	ИТОГО	4	4	60

## **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 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 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 программы магистратуры 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 «Электрическая связь» (ауд.7-412), оснащенная персональными компьютерами, используемыми в учебном процессе и лабораторным оборудованием:

- макет для изучения принципа частотного разделения каналов;
- макет для изучения принципа временного разделения каналов;
- макет для изучения принципа работы преобразователя частоты;
- лабораторные установки для изучения телефонного аппарата;
- макеты для изучения систем коммутации;
- компьютерные комплексы для изучения принципов организации телеграфной связи и передачи данных.

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

Помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 7-408) укомплектованы рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств.

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

- Microsoft Windows 7;
- Office Standart 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
- Adobe Acrobat Reader DC (бесплатное, свободно распространяемое программное обеспечение; режим доступа <https://get.adobe.com/ru/reader/>).

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

1. <http://e.lanbook.com>.
2. <http://ibooks.ru/>

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

– сайты, перечисленные в разделе 8.4 рабочей программы; электронные учебно-методические материалы, доступные через личный кабинет обучающегося на сайте [sdo.pgups.ru](http://sdo.pgups.ru); на выбор обучающегося – поисковые системы, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники.

8.6. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

*Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:*

1. Кудряшов В.А. Инфокоммуникационные технологии на железнодорожном транспорте : учебное пособие / В.А. Кудряшов, Т.В.Крючкова. - СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 54 с.
2. В.В. Величко. Основы инфокоммуникационных технологий: Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 712 с.
3. В.А.Кудряшов, Т.В.Крючкова. Конспект лекций по курсу «Инфокоммуникационные технологии» (электронная версия). – СПб.: ПГУПС, 2014.

*Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:*

1. В.А. Кудряшов, А.К.Канаев, В.И.Кузнецов. Сети электросвязи: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Под ред. В.А. Кудряшова. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 228 с.
2. Ю.В.Юркин, А.К.Лебединский, В.А.Прокофьев, И.Д.Блиндер. Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов МПС. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 264 с.
3. В.В.Шмытинский, В.П.Глушко, Н.А.Казанский. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов железнодорожного транспорта / под ред. Шмытинского В.В. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 704 с.
4. В.А.Кудряшов, А.Д.Моченов «Транспортная связь»: Учебное пособие для вузов ж.-д.транспорта/Под ред. В.А.Кудряшова. – М.: Маршрут, 2005. – 294 с.

*Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины:*

1. «Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств связи ОАО РЖД» от 16.01.2014 №48р.
2. Концепции, указания, программы, отраслевые нормативные документы ОАО «РЖД» – <http://www.rzd.ru>.
3. Нормативно-техническая документация ШЧ и РЦС. –

<http://www.rzd.ru>.

*Другие издания, необходимые для освоения дисциплины:*

1. Павловский А.А., Лебединский А.К., Юркин Ю.В., Глушко В.П. Изучение местной и междугородной телефонной связи: Методические указания к лабораторным работам (электронная версия). – СПб.: ПГУПС, 2014.

2. Юркин Ю.В., Павловский А.А. Изучение технологической телефонной и телеграфной связи: Методические указания к лабораторным работам (электронная версия). – СПб.: ПГУПС, 2014.

3. Глушко В.П., Шмытинский В.В. Изучение физических процессов, происходящих в системах передачи информации с частотным разделением каналов. Методические указания к лабораторным работам (электронная версия). – СПб.: ПГУПС, 2014.

4. Глушко В.П., Шмытинский В.В. Изучение физических процессов, происходящих в системах передачи информации с временным разделением каналов. Методические указания к лабораторным работам (электронная версия). – СПб.: ПГУПС, 2014.»

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

1. <http://e.lanbook.com>.
2. <http://ibooks.ru/>

Разработчик рабочей программы,

доцент



Т.В. Крючкова

«27» марта 2022 г.