

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.14 «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ 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 «Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте» (Б1.В.14) (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 является изучение специфики будущей профессии специалистов по эксплуатации, обслуживанию и ремонту радиотехнических систем на железнодорожном транспорте.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение тенденций в развитии радиотехнических систем общего и ведомственного пользования;
- развитие у студентов представления о технологических процессах на транспорте, требующих применения радиосвязи;
- освещение вопросов организации сетей радиосвязи на основе различных технических средств.

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 (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

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

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи (оборудования и устройств телекоммуникационных систем и сетей связи железнодорожного транспорта)	
ПК-1.1.2. Знает устройство, правила эксплуатации, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи	<i>Обучающийся знает:</i> – устройство, принципы действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной радиосвязи
ПК-1.1.5. Знает условия эксплуатации объектов железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к	<i>Обучающийся знает:</i> – условия эксплуатации объектов железнодорожной радиосвязи и технические требования, предъявляемые к ним;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ним	
ПК-1.1.6. Знает методы диагностирования объектов железнодорожной электросвязи	<i>Обучающийся знает:</i> – методы диагностирования объектов железнодорожной радиосвязи;
ПК-1.1.8. Знает виды неисправностей объектов железнодорожной электросвязи и методы их выявления	<i>Обучающийся знает:</i> – основные виды неисправностей объектов железнодорожной радиосвязи и методы их выявления;
ПК-1.3.7. Имеет навыки анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	<i>Обучающийся имеет навыки</i> – анализа технического состояния объектов железнодорожной радиосвязи;
ПК-3. Модернизация объектов железнодорожной электросвязи (оборудования и устройств телекоммуникационных систем и сетей связи железнодорожного транспорта)	
ПК-3.1.2. Знает технологию обслуживания электронных и радиотехнических приборов	<i>Обучающийся знает:</i> – технологию обслуживания средств технологической железнодорожной радиосвязи;

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
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	72
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	20
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	72
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Примечание: «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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Антенны и распространение радиоволн	Лекция 1. Основные характеристики антенн. Способы согласования нагрузки с линией.	ПК-1.1.2.
		Лекция 2. Основные понятия теории распространения электромагнитных волн. Особенности распространения радиоволн разных диапазонов	ПК-1.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 1-9.	ПК-1.1.2.
2	Антенно-фидерные устройства	Лекция 3. Классификация антенн. Симметричный и элементарный вибратор. Действующая высота антенны.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лекция 4. Антенны, используемые в сетях железнодорожной радиосвязи. Волноводы.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 10-20.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
3	Расчет антенно-фидерных устройств	Лекция 5. Расчет входного сопротивления и геометрических параметров диапазонного вибратора. Расчет входного сопротивления антенны и КБВ в главном фидере.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.

		Лекция 6. Расчет электрической прочности главного фидера и определение рабочего диапазона антенны. Расчет диаграммы направленности антенны и КНД системы.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 10-20.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
4	Сети поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи	Лекция 7. Виды сетей поездной радиосвязи и их особенности в зависимости от назначения. Принципы организации линейной радиосети. Виды линейных радиосетей.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лекция 8. Сети связи с подвижными объектами на станциях и их особенности для различных категорий пользователей радиосвязью. Принципы организации РОРС на железнодорожном транспорте.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лабораторная работа. Изучение принципов организации диспетчерского круга поездной радиосвязи.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 21-30.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
5	Эксплуатация радиосредств железнодорожного транспорта	Лекция 9. Эксплуатация радиотехнических устройств на железнодорожном транспорте	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.
		Лекция 10. Аппаратура, применяемая в сетях технологической радиосвязи.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.
		Лабораторная работа. Изучение распорядительной станции СР-234М	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.
		Лабораторная работа. Организация мониторинга стационарных радиостанций поездной радиосвязи	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 31-40.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.
6	Расчет сетей поездной радиосвязи	Лекция 11. Частотно-территориальное планирование сетей ПРС в диапазоне 2 МГц	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лекция 12. Частотно-территориальное планирование сетей ПРС в диапазоне 160 МГц	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа.	ПК-1.1.2, ПК-

		Проработка типовых задач 41-43.	1.1.5, ПК-3.1.2.
7	Расчет сетей станционной радиосвязи	Лекция 13. Частотно-территориальное планирование сетей станционной радиосвязи.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лабораторная работа. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лекция 14. Автоматизация расчета сетей станционной радиосвязи.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лекция 15. Пример решения задачи частотно-территориального планирования сетей станционной радиосвязи на крупной железнодорожной станции.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лекция 16. Основы проектирования цифровых сетей технологической радиосвязи	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 44-50.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Антенны и распространение радиоволн	Лекция 1. Основы теории распространения радиоволн (1 час)	ПК-1.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 1-9.	ПК-1.1.2.
2	Антенно-фидерные устройства	Лекция 2. Антенны, используемые в сетях железнодорожной радиосвязи (1 час)	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 10-20.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
3	Расчет антенно-фидерных устройств	Лекция 3. Расчет основных параметров антенн (1 час)	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 10-20.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
4	Сети поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи	Лекция 4. Виды сетей технологической радиосвязи (1 час)	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 21-30.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
5	Эксплуатация радиосредств железнодорожного транспорта	Лекция 5. Аппаратура, применяемая в сетях технологической радиосвязи (1 час)	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.
		Лабораторная работа. Организация мониторинга стационарных радиостанций поездной радиосвязи	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 31-40.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.8, ПК-1.3.7, ПК-3.1.2.

6	Расчет сетей поездной радиосвязи	Лекция 6. Частотно-территориальное планирование сетей поездной радиосвязи (1 час)	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 41-43.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
7	Расчет сетей станционной радиосвязи	Лекция 7. Частотно-территориальное планирование сетей поездной радиосвязи (1 час)	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лекция 8. Основы проектирования цифровых сетей технологической радиосвязи (1 час)	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Лабораторная работа. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.
		Самостоятельная работа. Проработка типовых задач 44-50.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-3.1.2.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Антенны и распространение радиоволн	4	-	-	2	6
2	Антенно-фидерные устройства	4	-	-	2	6
3	Расчет антенно-фидерных устройств	4	-	-	4	8
4	Сети поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи	4	-	4	2	10
5	Эксплуатация радиосредств железнодорожного транспорта	4	-	8	2	14
6	Расчет сетей поездной радиосвязи	4	-	-	4	8
7	Расчет сетей станционной радиосвязи	8	-	4	4	16
	Итого	32	-	16	20	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Антенны и распространение радиоволн	1	-	-	8	9
2	Антенно-фидерные устройства	1	-	-	8	9
3	Расчет антенно-фидерных устройств	1	-	-	8	9
4	Сети поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи	1	-	-	8	9
5	Эксплуатация радиосредств железнодорожного транспорта	1	-	2	8	11

6	Расчет сетей поездной радиосвязи	1	-	-	8	9
7	Расчет сетей станционной радиосвязи	1	-	2	8	11
	Итого	8	-	4	56	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

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

Оценочные материалы по дисциплине является 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 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 образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, 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 «Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте» оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе¹:

- Носимые радиостанции;
- Возимая радиостанция;
- Стационарная радиостанция;
- Распорядительная станция

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

¹ Текст следует добавить, если учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ в лабораториях кафедры. Далее следует привести перечень основного лабораторного оборудования

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:

- 1.Роенков Д.Н. Антенны. Проектирование антенно-фидерных устройств: метод. указ. к выполнению курсового проекта – СПб.: ПГУПС, 2011. – 20 с.

- 2.Антенны [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72576>.

3. Сомов, А.М. Антенно-фидерные устройства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.М. Сомов, В.В. Старостин, Р.В. Кабетов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 404 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5200>.

4. Горелов, Г.В. Системы связи с подвижными объектами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.В. Горелов, Д.Н. Роенков, Ю.В. Юркин. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 335 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58969>.

5. Антенны диапазона метровых волн (статья): Д.Н. Роенков // журнал «Автоматика, связь, информатика», №12, 2010 г. Стр. 19-22. Ссылка для скачивания: [asi-rzd.ru>downloads/issues/9](http://asi-rzd.ru/downloads/issues/9)

6. Антенны диапазона гектометровых волн (статья): Д.Н. Роенков // журнал «Автоматика, связь, информатика», №5, 2011 г. Стр. 16-19. Ссылка для скачивания: [asi-rzd.ru>downloads/issues/111](http://asi-rzd.ru/downloads/issues/111)

7. Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте: Метод. указ. для курсового проектирования, ч.1 / Сост. Д.Н. Роенков. – СПб.: ПГУПС, 2007. – 36 с.

8. Как устранить зоны неуверенного приема (статья): Д.Н. Роенков // журнал «Автоматика, связь, информатика», №7, 2010 г. Стр. 18-19. Адрес для скачивания: [asi-rzd.ru>downloads/issues/15](http://asi-rzd.ru/downloads/issues/15).

9. Программа расчета сетей станционной радиосвязи (статья): Д.Н. Роенков, В.В. Рогальчук // журнал «Автоматика, связь, информатика», №4, 2010 г. Стр. 16-19. [asi-rzd.ru>downloads/issues/12](http://asi-rzd.ru/downloads/issues/12).

10. Экспериментальный анализ радиопокрытия железнодорожных объектов (статья): Д.Н. Роенков, В. В. Рогальчук, Г.О. Коренной // журнал «Автоматика, связь, информатика», №5, 2012 г. Стр. 4-6. [asi-rzd.ru>downloads/issues/99](http://asi-rzd.ru/downloads/issues/99)

11. Организация обслуживания и ремонта технических средств ЖЭС (статья): Д.Н. Роенков, П.А. Плеханов, В.В. Шматченко, Г.О. Коренной // журнал «Автоматика, связь, информатика», №8, 2013 г. Стр. 21-24. [asi-rzd.ru>downloads/issues/18](http://asi-rzd.ru/downloads/issues/18)

12. Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте: методические указания к курсовой работе. – Ч. 2. Расчет сетей станционной радиосвязи / Роенков Д.Н. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 62 с.

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

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Официальный сайт ежемесячного научно-теоретического и производственно-технического журнала «Автоматика, связь, информатика» ОАО «Российские железные дороги»: asi-rzd.ru;

- Официальный сайт ОАО «Российские железные дороги»: <http://rzd.ru/>.

- Официальный сайт Минкомсвязи России: <https://digital.gov.ru/ru/>.