

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.15 «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ»**

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электрическая связь»

Протокол № 5 от 24 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая связь»
24 декабря 2024 г.

Е.В. Казакевич

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП ВО
«Радиотехнические системы на
железнодорожном транспорте»
24 декабря 2024 г.

Д.Н. Роенков

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте» (Б1.В.15) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессионального стандарта 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 № 585).

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 и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|
| ПК-1 Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи (устройства радиорелейной и спутниковой связи, глобальных навигационных спутниковых систем, абонентских (стационарных, возимых, носимых) радиостанций) | |
| ПК-1.1.2. Знает устройство, правила эксплуатации, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи | Обучающийся знает: - правила эксплуатации и технические характеристики оборудования, конструктивные особенности сетей технологической железнодорожной радиосвязи |
| ПК-1.1.5. Знает условия эксплуатации объектов железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним | Обучающийся знает: - условия эксплуатации технологической железнодорожной радиосвязи и технические требования, предъявляемые к ним |
| ПК-1.1.6. Знает методы диагностирования объектов железнодорожной электросвязи | Обучающийся знает: - методы диагностирования объектов технологической железнодорожной радиосвязи |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|
| ПК-1.1.8. Знает основные виды неисправностей объектов железнодорожной электросвязи и методы их выявления | Обучающийся знает: - основные виды неисправностей объектов технологической железнодорожной радиосвязи и методы их выявления |
| ПК-1.1.3. Знает правила содержания документации по техническому обслуживанию объектов железнодорожной электросвязи | Обучающийся знает: - правила, инструкции по содержанию технической документации для сетей технологической железнодорожной радиосвязи. |
| ПК-1.1.4. Знает порядок составления принципиальных схем новых образцов объектов железнодорожной электросвязи | Обучающийся знает: - порядок составления принципиальных схем новых образцов объектов технологической железнодорожной радиосвязи |
| ПК-1.2.3. Умеет читать чертежи, электрические схемы объектов железнодорожной электросвязи | Обучающийся умеет: - читать чертежи, электрические схемы объектов технологической железнодорожной радиосвязи |
| ПК-1.2.4. Умеет пользоваться автоматизированной системой, установленной на рабочем месте | Обучающийся умеет: - пользоваться автоматизированными системами, установленными на рабочем месте. |

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

| Вид учебной работы | Часы |
|--|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе: | 56 |
| – лекции (Л) | 28 |
| – практические занятия (ПЗ) | - |
| – лабораторные работы (ЛР) | 28 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 52 |
| Контроль | 36 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144 / 4 |

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|--------------|--|---------------------------|--|
|--------------|--|---------------------------|--|

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---------------------------------|---|---|
| 1 | Введение | <p>Лекция 1. Технические средства и сети радиосвязи с подвижными объектами на железнодорожном транспорте и их классификация по назначению и способам реализации</p> <p>Лекция 2. Краткий обзор развития радиотехнических систем на железнодорожном транспорте. Значение технологической связи с подвижными объектами в организации управления работой транспорта, увеличения пропускной способности железных дорог, повышении безопасности движения поездов, улучшении обслуживания пассажиров.</p> <p>Лекция 3. Роль технологических видов радиосвязи в совершенствовании работы железнодорожного транспорта. Регламент ведения переговоров. План частот технологической железнодорожной радиосвязи</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8 |
| 2 | Общие требования к сетям ПРС | <p>Лекция 4. Виды сетей поездной радиосвязи и их особенности в зависимости от назначения. Диапазоны частот, отведенные для организации поездной радиосвязи. Влияние поездной радиосвязи на перевозочный процесс. Связь начальника поезда с абонентами железнодорожной станции</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8, ПК-1.2.3, ПК-1.2.4 |
| 3 | Организация поездной радиосвязи | <p>Лекции 5. Принципы организации линейной радиосети. Виды линейных радиосетей. Аппаратура, применяемая для организации поездной радиосвязи: распорядительные станции, стационарные и локомотивные радиостанции.</p> <p>Лекции 6. Варианты организации линейного канала связи между распорядительными станциями и стационарными радиостанциями. Использование направляющих линий для увеличения дальности ПРС. Возбуждение направляющих линий.</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8, ПК-1.2.3, ПК-1.2.4, |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|------------------------------------|---|---|
| | | <p>Лекция 7. Организация радиосвязи на протяженных перегонах с использованием дополнительных радиостанций.</p> <p>Лекция 8. Организация радиосвязи в тоннелях. Резервирование радиостанций поездной радиосвязи</p> <p>Лабораторная работа «Изучение возимой радиостанции РВ-1.1М»</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка вопросов курсового проекта «Проектирование сетей ПРС»</p> | |
| 4 | Общие требования к сетям СРС | <p>Лекция 9. Сети связи с подвижными объектами на станциях и их особенности для различных категорий пользователей радиосвязью. Диапазоны частот, отведенные для станционной радиосвязи. Нагрузки радиосетей и характеристики эффективности их функционирования применительно к одноканальным радиосетям и радиосетям коллективного пользования</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8, ПК-1.2.3, ПК-1.2.4 |
| 5 | Организация станционной радиосвязи | <p>Лекция 10. Управляющие и управляемые объекты на станциях</p> <p>Лекция 11. Аппаратура станционной радиосвязи: стационарные и подвижные радиостанции. Устройства электропитания локомотивных и носимых радиостанций. Антенны стационарных, локомотивных и носимых радиостанций</p> <p>Лекция 12. Помехи радиоприему на станциях электрифицированных и неэлектрифицированных участков железных дорог. Влияние многолучевости на характеристики сигнала в антенне подвижного объекта</p> <p>Лекция 13. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и способы ее обеспечения. Организация ретрансляции в сетях станционной радиосвязи</p> <p>Лабораторная работа «Изучение стационарной радиостанции РС-46МЦ»</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8, ПК-1.2.3, ПК-1.2.4, |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|--|--|---|
| | | <p>Лабораторная работа «Изучение стационарной радиостанции РС-46М»</p> <p>Лабораторная работа «Изучение носимых радиостанций диапазона МВ»</p> <p>Самостоятельная работа. Подготовка отчетов по лабораторным работам этого раздела.</p> | |
| 6 | Оперативная радиосвязь в поезде | <p>Лекция 14. Особенности построения сети связи начальника поезда с абонентами в пределах поезда, а также со стационарными и подвижными абонентами, занятыми обслуживанием пассажиров. Функциональные возможности сети связи начальника поезда. Радиовещательные узлы в поездах, их назначение и оборудование</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8, ПК-1.2.3, ПК-1.2.4, |
| 7 | Ремонтно-оперативная радиосвязь с подвижными объектами | <p>Лекция 15. Принципы организации РОРС на железнодорожном транспорте. Аппаратура связи системы РОРС и ее особенности.</p> <p>Лекция 16. Типовые схемы организации линейных и зонных сетей ремонтно-оперативной радиосвязи. Абоненты радиосетей.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8, ПК-1.2.3, ПК-1.2.4, |
| 8 | Связь громкоговорящего оповещения | <p>Лекция 17. Назначение и схемы организации громкоговорящей связи. Аппаратура громкоговорящей связи. Методы расчета площадей озвучивания. Определение мощностей усилителей.</p> <p>Лекция 18. Основные принципы организации единой централизованной системы информирования пассажиров и оповещения работающих на железнодорожных путях.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8, ПК-1.2.3, ПК-1.2.4, |
| 9 | Цифровые системы технологической радиосвязи | Лекция 19. Современные цифровые радиостанции технологической радиосвязи | ПК-1.1.2, ПК-1.1.5, ПК-1.1.6, |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---------------------------------|---|---|
| | | Лекция 20. Конфигурирование радиостанций, администрирование сетей. Мониторинг состояния радиостанций и качества каналов связи. | ПК-1.1.3, ПК-1.1.4, ПК-1.1.8, ПК-1.2.3, ПК-1.2.4, |
| | | Лекция 21. Основные принципы и схемы организации цифровых систем технологической железнодорожной радиосвязи стандартов GSM-R и TETRA | |
| | | Самостоятельная работа. Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5. | |

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|---|--|----|----|----|-----|-------|
| 1 | Введение | 3 | - | | 5 | 8 |
| 2 | Общие требования к сетям ПРС | 3 | - | | 5 | 8 |
| 3 | Организация поездной радиосвязи | 3 | - | 14 | 6 | 23 |
| 4 | Общие требования к сетям СРС | 3 | - | - | 6 | 9 |
| 5 | Организация станционной радиосвязи | 3 | - | 14 | 6 | 23 |
| 6 | Оперативная радиосвязь в поезде | 3 | | - | 6 | 9 |
| 7 | Ремонтно-оперативная радиосвязь с подвижными объектами | 3 | - | - | 6 | 9 |
| 8 | Связь громкоговорящего оповещения | 3 | - | - | 6 | 9 |
| 9 | Цифровые системы технологической радиосвязи | 4 | - | - | 6 | 9 |
| | Итого | 28 | - | 28 | 52 | 108 |
| Контроль (зачет, экзамен) | | | | | | 36 |
| Всего (общая трудоемкость, час.) | | | | | | 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 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 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 «Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте» оборудованная следующими специальной техникой и установками, используемыми в учебном процессе:

- Возимая радиостанция РВ-1.1М;
- Стационарная радиостанция РС-46МЦ;
- Стационарная радиостанция РС-46М;
- Распорядительная станция СР-234М.

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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. 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>

2. Изучение носимых радиостанций диапазона МВ: метод. указ. / Д.Н. Роенков, П.Н. Ерлыков. – СПб.: ПГУПС, 2008. – 14 с.

3. Изучение возимой радиостанции РВ-1.1М: метод. указ. / Д.Н. Роенков, П.Н. Ерлыков. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 16 с.

4. Изучение стационарной радиостанции РС-46МЦ: метод. указ. / Д.Н. Роенков. – СПб.: ПГУПС, 2010. – 24 с.

5. Изучение распорядительной станции СР-234М: метод. указ. / Д.Н. Роенков. – СПб.: ПГУПС, 2010. – 24 с.

6. Изучение стационарной радиостанции РС-46М: метод. указ. / Д.Н. Роенков, П.Н. Ерлыков. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 24 с.

7. Организация мониторинга стационарных радиостанций поездной радиосвязи: метод. указ. / Д.Н. Роенков. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 16 с.

8. Изучение принципов организации диспетчерского круга поездной радиосвязи: метод. указ. / Д.Н. Роенков, П.Н. Ерлыков. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 25 с.

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

10. 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).

11. 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).

12. 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)

13. 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)

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/>.

Разработчик рабочей программы,
доцент кафедры «Электрическая связь»
24 декабря 2024 г.

_____ Д.Н. Роенков