

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.16 «АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА»**

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 «Антенно-фидерные устройства» (Б1.В.16) (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 формирование знаний и навыков студентов в области проектирования, настройки и эксплуатации антенн.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- подготовить специалистов по квалифицированному проектированию, внедрению и эксплуатации антенн на железнодорожном транспорте.

## 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)
<b>ПК-1</b> Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи (устройства радиорелейной и спутниковой связи, глобальных навигационных спутниковых систем, абонентских (стационарных, возимых, носимых) радиостанций)	
<b>ПК-1.1.2.</b> Знает устройство, правила эксплуатации, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся знает: - правила эксплуатации и технические характеристики оборудования, конструктивные особенности объектов железнодорожной радиосвязи (антенно-фидерных устройств).
<b>ПК-1.3.7.</b> Имеет навыки анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся имеет навыки: - анализа технического состояния объектов железнодорожной радиосвязи (антенн) посредством проектирования и эксплуатации антенно-фидерных устройств.

## 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	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	56
В том числе:	
– лекции (Л)	28
– практические занятия (ПЗ)	28
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	84
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП
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
1	Производные от простейших вибраторов	<b>Лекция 1.</b> Направленные свойства системы излучателей и ее диаграмма направленности.	ПК-1.1.2.
		<b>Лекция 2.</b> Примеры расчета систем излучателей.	
		<b>Лекция 3.</b> Действующая высота вибратора. Способы увеличения действующей высоты антенны	
		<b>Практические занятия</b> – типовые задачи №1-2, вопросы к коллоквиуму	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.	
2	Классификация антенн. Антенны длинных волн	<b>Лекция 4.</b> Классификация антенн. Способы получения узконаправленной диаграммы направленности.	ПК-1.1.2, ПК-1.3.7
		<b>Лекция 5.</b> Антенны, работающие в режиме бегущей волны.	
		<b>Лекция 6.</b> Длинноволновые антенны, в том числе приемные. Диаграмма направленности Г-образной антенны.	
		<b>Лекция 7.</b> Способы настройки длинноволновых антенн. Приемные антенны длинных волн	
		<b>Практические занятия</b> – типовая задача №3, вопросы к коллоквиуму	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.	
3	Антенны средних волн	<b>Лекции 8.</b> Требования к антеннам	ПК-1.1.2,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>диапазона средних волн. Вибратор Надененко.</p> <p><b>Лекции 9.</b> Рефлекторы. Активный рефлектор.</p> <p><b>Лекции 10.</b> Ромбическая антенна. Антенна бегущей волны</p> <p><b>Практические занятия</b> – типовые задачи №4-5, вопросы к коллоквиуму</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Подготовка отчетов по лабораторным работам этого раздела.</p>	ПК-1.3.7
4	Антенны ультракоротких волн	<p><b>Лекция 11.</b> Антенны ультракоротких волн. Антенна типа «волновой канал».</p> <p><b>Лекции 12.</b> Спиральная антенна. Крайние случаи геометрии спиральной антенны.</p> <p><b>Лекция 13.</b> Особенности цилиндрической спиральной антенны. Диаграмма направленности.</p> <p><b>Лекция 14.</b> Зеркальная или рефлекторная антенна. Принцип действия. Виды зеркальных антенн</p> <p><b>Практические занятия</b>– типовые задачи №6-7, вопросы к коллоквиуму</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Проработка вопросов лекций данного раздела в соответствии с литературой в п. 8.5.</p>	ПК-1.1.2, ПК-1.3.7
5	Волноводы	<p><b>Лекция 15.</b> Волноводы. Принцип действия. Критическая длина волны. Напряжения и токи в волноводах.</p> <p><b>Лекция 16.</b> Волноводы, фазовая и групповая скорости волн в волноводе.</p> <p><b>Лекция 17.</b> Способы согласования волноводов. Способы возбуждения волноводов.</p> <p><b>Практические занятия</b> – типовые задачи №8, вопросы к коллоквиуму</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Подготовка отчетов по лабораторным работам этого раздела.</p>	ПК-1.1.2, ПК-1.3.7
6	Антенны, используемые в сетях железнодорожной	<b>Лекция 18.</b> Стационарные и возимые антенны диапазона гектометровых волн.	ПК-1.1.2, ПК-1.3.7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	радиосвязи	<b>Лекция 19.</b> Индуктивные антенны. Г, Т - образные антенны, их сравнение.	
		<b>Лекция 20.</b> Стационарные антенны, используемые с радиостанциями системы «Транспорт».	
		<b>Лекция 21.</b> Возимые антенны, используемые с радиостанциями системы «Транспорт»	
		<b>Практические занятия</b> – типовые задачи №9-10, вопросы к коллоквиуму	
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	Производные от простейших вибраторов	4	4	-	12	20
2	Классификация антенн. Антенны длинных волн	6	6	-	12	24
3	Антенны средних волн	6	6	-	12	24
4	Антенны ультракоротких волн	6	6	-	12	24
5	Волноводы	6	6	-	12	24
6	Антенны, используемые в сетях железнодорожной радиосвязи	6	6	-	24	36
	<b>Итого</b>	28	28	-	84	140
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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.

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](https://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. Роевков 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. Роевков, 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. Роевков // 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. Роевков // 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)

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

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://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](http://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»  
26 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_ Д.Н. Роевков