

РОСЖЕЛДОР  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Тамбовский техникум железнодорожного транспорта  
(ТаТЖТ - филиал РГУПС)



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.08. РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ

*Специальность:* 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Тамбов 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Радиотехнические цепи и сигналы разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее — СПО) по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Организация разработчик: Тамбовский техникум железнодорожного транспорта (ТаТЖТ-филиал РГУПС)

Разработчик: Малеева И.В.

Рецензент рабочей программы Кузнецов С.А.  
(Ф.И.О рецензента)

Начальник Мичуринского Регионального центра связи (РЦС-3)

(должность рецензента, место работы)

Рецензент рабочей программы Назаров С.М.  
(Ф.И.О рецензента)

Преподаватель высшей категории ФГБОУ ВО РГУПС ТаТЖТ – филиал РГУПС

(должность рецензента, место работы)

Рекомендована цикловой комиссией специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Протокол № 11 от 19 мая 2023 г

Председатель цикловой комиссии



Назаров С.М.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»	14

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

19827 Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиофикации;

19876 Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи;

19878 Электромонтер станционного оборудования радиорелейных линий связи;

19881 Электромонтер станционного оборудования телеграфной связи;

19883 Электромонтер станционного оборудования телефонной связи;

19885 Электромонтер станционного радиооборудования.

## **1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

## **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– использовать характеристики радиотехнических цепей для анализа их воздействия на сигналы;

–использовать резонансные свойства параллельного и последовательного колебательных контуров;

–настраивать системы связанных контуров;

–рассчитывать электрические фильтры.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

–физические основы радиосвязи;

–структурную схему канала связи на транспорте;

–характеристики и классификацию радиотехнических цепей;

–основные типы радиосигналов, их особенности и применение в транспортном радиоэлектронном оборудовании.

Результатом освоения программы дисциплины ОП.08 Радиотехнические цепи и сигналы является овладение обучающимися общими компетенциями

(ОК) ОК 1–9, профессиональными (ПК) ПК 1.1-1.3; 2.1-2.5 и личностными результатами ЛР 13-19, ЛР 23, ЛР32-33, ЛР 37

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1	Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных
ПК 1.2	Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи
ПК 1.3	Производить пусконаладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных
ПК 2.1	Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса
ПК 2.2	Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов
ПК 2.3	Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах
ПК 2.4	Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи
ПК 2.5	Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов
ЛР 13	Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом
ЛР 14	Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

Код	Наименование результата обучения
ЛР 15	Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем
ЛР 16	Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения
ЛР 17	Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру
ЛР 18	Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках
ЛР 19	Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки
ЛР 23	Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Ворлдскиллс
ЛР 32	Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения
ЛР 33	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 37	Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы

#### **1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 124 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>124</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>84</b>
в том числе:	34
лабораторные занятия	12
практические занятия	22
контрольные занятия	6
курсовая работа (проект) (не предусмотрено)	<i>не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>40</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<i>не предусмотрено</i>
другие виды самостоятельной работы: — систематическая проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий; — подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите; — подготовка докладов (сообщений), рефератов и презентаций по изучаемым темам; — выполнение индивидуальных творческих заданий; — подготовка к контрольным работам; — решение задач	<b>40</b>
<b>Итоговая аттестация по дисциплине - другие формы контроля - в форме контрольной работы</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> <b>Сигналы радиосвязи</b>		<b>18</b>	
Тема 1.1 Сигналы радиосвязи	<b>Содержание учебного материала</b> Информация, сообщение и сигнал. Общая структурная схема канала передачи информации. Электромагнитные волны как носители информации. Диапазоны частот, используемые в радиосвязи. Виды и параметры сигналов, используемых в транспортном радиоэлектронном оборудовании. Графическое, математическое и спектральное представление сигналов, представление рядом Фурье.	6	2
	<b>Практическое занятие</b> №1 Определение характеристик сигналов	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка докладов (сообщений) по темам: «Спектры сигналов»; «Каналы передачи информации»; «Виды и параметры сигналов, используемых в транспортном радиоэлектронном оборудовании» Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Составление таблицы диапазонов радиоволн, используемых в транспортном радиоэлектронном оборудовании Подготовка к практическому занятию	8	
<b>Контрольное занятие</b>	<b>Зачет по разделу 1 в форме контрольной работы</b>	2	
<b>Раздел 2</b> <b>Двухполюсники и колебательные системы</b>		<b>46</b>	
Тема 2.1. Двухполюсники	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия и определения двухполюсников, их частотные характеристики. Виды двухполюсников: активные и реактивные; двухэлементные и многоэлементные; эквивалентные и обратные; идеальные и двухполюсники с потерями (реальные)	4	2
	<b>Практическое занятие №2</b> Расчет полного сопротивления реактивного многоэлементного двухполюсника	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме: «Классификация двухполюсников». Решение задач. Подготовка к практическому занятию	4	



1	2	3	4
<p>Тема 2.2. Колебательный контур</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Идеальный одиночный колебательный контур. Затухающие колебания в реальном одиночном колебательном контуре. Параметры затухающих синусоидальных колебаний. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре, резонанс напряжений. Свойства и параметры последовательного контура: полное сопротивление и его частотная зависимость; волновое сопротивление, добротность. Резонансные характеристики идеального и реального последовательного контуров, полоса пропускания. Особенности применения последовательных контуров в технике связи. Вынужденные колебания в параллельном колебательном контуре, резонанс токов. Свойства и параметры параллельного контура, резонансные характеристики идеального и реального контуров, полоса пропускания. Особенности применения параллельных контуров в технике связи</p>	6	2 3
	<p><b>Лабораторные занятия</b> №1 Исследование работы последовательного колебательного контура №2 Исследование работы параллельного колебательного контура</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным работам</p>	4	
<p>Тема 2.3. Связанные колебательные системы</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Схемы связанных колебательных систем с индуктивной, автотрансформаторной, емкостной, гальванической, смешанной связью. Коэффициент связи между контурами системы. Входное и вносимое сопротивления в связанных колебательных системах. Резонансные кривые токов первичного и вторичного контуров и полоса пропускания связанной колебательной системы. Настройка системы связанных контуров</p>	8	2 3
	<p><b>Лабораторные занятия</b> №3 Настройка связанных контуров №4 Исследование работы связанных колебательных контуров</p>	4	
	<p><b>Практическое занятие</b> №3 Расчет параметров колебательного контура</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы и ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам и практическому занятию. Решение задач Подготовка докладов (сообщений) и презентаций по теме.</p>	6	
<p><b>Контрольное занятие</b></p>	<p><b>Зачет по разделу 2</b> Занятие в форме деловой игры «Звездный час»</p>	2	3

1	2	3	4
<b>Раздел 3</b> <b>Четырехполюсники</b>		<b>60</b>	
Тема 3.1 Четырехполюсники и переходные трансформаторы	<p><b>Содержание учебного материала</b>            Определения и классификация пассивных четырехполюсников. Сущность теории четырехполюсников и уравнения передачи четырехполюсников различных конфигураций. Режимы короткого замыкания и холостого хода в четырехполюсниках. Матрицы А-параметров четырехполюсников. Входное и характеристическое сопротивления четырехполюсников. Согласованная нагрузка четырехполюсников. Характеристическое и рабочее затухания четырехполюсников.            Определение переходных трансформаторов и физическая сущность трансформации нагрузочного сопротивления. Применение переходного трансформатора в качестве согласующего элемента между каскадами. Переходные автотрансформаторы и практические схемы их включения в технике радиосвязи</p> <p><b>Практическое занятие</b>            №4 Определение параметров четырехполюсников</p> <p><b>Самостоятельная работа</b>            Подготовка докладов (сообщений) по теме. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).            Подготовка к практическому занятию</p>	6	2 3
Тема 3.2. Электрические частотные фильтры	<p><b>Содержание учебного материала</b>            Назначение, классификация и параметры частотных фильтров.            Фильтры типа «к»: определения, схемы, основные резонансные характеристики, преимущества и недостатки.            Производные фильтры типа «т»: определения, схемы, основные резонансные характеристики, их преимущества и недостатки.            Комбинированные частотные фильтры, их синтез и упрощение схемы. Особенности расчета частотных фильтров по рабочим параметрам.            Нормированные схемы и характеристики частотных фильтров, пересчет схем нормированных фильтров на реальную нагрузку и полосу пропускания. Безындукционные электрические частотные фильтры. Схемы и особенности пассивных RC-фильтров. Пьезоэлектрические и магнитострикционные частотные фильтры</p> <p><b>Лабораторные занятия</b>            №5 Исследование работы фильтра нижних частот (ФНЧ)            №6 Исследование работы фильтра верхних частот (ФВЧ)</p>	14	2 3
		4	

1	2	3	4
	<b>Практические занятия</b> №5 Расчет схемы активного фильтра №6 Расчет элементов фильтров типа "к" №7 Расчет схемы фильтра с характеристикой Баттерворта или Чебышева №8 Расчет элементов фильтров типа "m" №9 Составление схем комбинированных фильтров	14	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме: Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. Решение задач.	14	
<b>Итоговый контроль</b>	<b>Контрольная работа</b>	2	3
<b>Всего</b>		<b>124</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Радиотехнические цепи и сигналы».

Учебные занятия проводятся в кабинете №315 (помещение №32, этаж 3); лабораторные занятия проводятся в кабинете №223 (помещение №43, этаж 2) по адресу 392009, Тамбовская обл., г. Тамбов, ул. Лесная, дом №25.

#### **Перечень основного оборудования лаборатории: «Радиотехнические цепи и сигналы»**

1. Системный блок P4-2,40 – 1 шт.
2. Плазменный телевизор PS42C450B1 "Samsung" – 1 шт.
3. Комплект носимой радиостанции "Альтавия-301М" – 4 шт.
4. Радиостанция РС-6 – 1 шт.
5. Система дистанционного радио и громкоговорящего оповещения (СДРГО) "Элод-160" – 1 шт.
6. Учебная лабораторная установка "Радиотехнические цепи в устройствах связи" – 1 шт.

#### **Перечень программного обеспечения:**

1. Microsoft Office 2003 - OPEN LICENSE 45676365 бессрочно;  
OPEN LICENSE 44625675 бессрочно;  
OPEN LICENSE 43341171 бессрочно;  
OPEN LICENSE 17052036 бессрочно
2. Microsoft Windows XP - подписка DREAMSPARK PREMIUM 700566015 для учебных заведений без ограничения на количество до 31.12.2017г.
3. Dr Web Enterprise Security Suite - Dr Web Enterprise Security Suite License – лицензия до 10.11.2017г.
4. SunRav TestOfficePro 4 - лицензия от 23.06.2005г. бессрочно
5. Компас 3D v15 - лицензионный сертификат АГ-12-01533 от 18.12.2012г. - бессрочно
6. Microsoft Front Page - подписка Microsoft DreamSpark Premium 700566015 до 31.12.2017г.
7. MS Visio - подписка Microsoft DreamSpark Premium 700566015 до 31.12.2017г.
8. Исследование потерь в разъемных и неразъемных соединениях - договор от 15.08.2006г. – бессрочно

## **3.2. Информационное обеспечение обучения**

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### **Основные источники:**

1. Нефедов, В.И. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В.И. Нефедов, А.С. Сигов; под ред. В.И. Нефедова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 266 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

#### **Дополнительные источники:**

1. Штыков, В.В. Введение в радиоэлектронику [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / В.В. Штыков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 228 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>  
2. Малеева И.В. РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ конспект лекций – Тамбов, ТаТЖТ - филиал РГУПС, 2022

#### **Российские журналы:**

1. Автоматика, связь, информатика [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-теоретический и производственно-технический журнал ОАО «РЖД». - Казань: ОАО КНПО ВТИ, 2022.  
2. Безопасность и охрана труда на железнодорожном транспорте [Текст]: научно-практический журнал ОАО «РЖД». – М.: ИД «Панорама», 2018.  
3. Железнодорожный транспорт [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-теоретический и технико-экономический журнал ОАО «РЖД». – Казань: ОАО КНПО ВТИ, 2019-2022 - [rgups.public.ru](http://rgups.public.ru)  
4. Мир транспорта [Электронный ресурс]: ежеквартальный журнал МИИТ. Теория. История. Конструирование будущего. – М.: Типография ООО «АРТИШОК продакшн», 2019-2021 - [rgups.public.ru](http://rgups.public.ru)  
5. Техника железных дорог [Текст]: ежеквартальный журнал НП «Объединение производителей железнодорожной техники»: М.: ООО «Типография Сити Принт», 2018.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
использовать характеристики радиотехнических цепей для анализа их воздействия на сигналы	экспертное наблюдение и оценка результатов выполнения практических работ №1-2 и лабораторных работ № 1-2
использовать резонансные свойства параллельного и последовательного колебательных контуров	экспертное наблюдение и оценка выполнения практической работы №3 и лабораторных работ № 3-4
настраивать системы связанных контуров	экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ № 5-6
рассчитывать электрические фильтры	экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ № 4-9 и лабораторных работ № 7-8
<b>Знания:</b>	
физических основ радиосвязи	экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка практических и лабораторных работ, оценка выступлений с докладами или сообщениями, тестирование
структурной схемы канала связи на транспорте	экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка практических и лабораторных работ, оценка выступлений с докладами или сообщениями, тестирование
характеристик и классификации радиотехнических цепей	экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка практических и лабораторных работ, оценка выступлений с докладами или сообщениями, тестирование
основных типов радиосигналов, их особенностей и применения в транспортном радиоэлектронном оборудовании	экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка практических и лабораторных работ, оценка выступлений с докладами или сообщениями, тестирование