

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.05 Электрорадиоизмерения**

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

Тамбов 2023 г.

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

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

Разработчик:  
Бирюков В.И. – преподаватель первой категории

Рецензенты:

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

Начальник Мичуринского Регионального центра связи

(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

	Стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

## 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) (базовая подготовка).

Программа учебной дисциплины может быть использована при профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

19827 Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиосвязи;

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 учебной дисциплины в структуре основной образовательной профессиональной программы: профессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой;
- анализировать результаты измерений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

– основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия;

– методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации;

– методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

Формируемые компетенции: ОК1-9, ПК1.1-1.3, ПК2.1-2.3, ПК3.2, ПК3.3

Личностные результаты: ЛР 13-19, ЛР 23, ЛР 29-33, ЛР 37

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Для базовой подготовки:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося — 124 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 84 часов;

- самостоятельной работы обучающегося — 40 часов.

4

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Виды учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	124
Обязательная учебная нагрузка (всего)	84
в том числе: лабораторные работы	28
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе: подготовка докладов (сообщений) по темам, подготовка к лабораторным занятиям	
Итоговая аттестация в форме экзамена	



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, Практические работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	5
<b>Раздел 1. Основы измерительной техники</b>		<b>24</b>	
Тема 1.1. Метрологические основы электрорадиоизмерений	Содержание учебного материала Методы измерений, их сравнительная оценка. Обработка результатов измерений Класс точности электроизмерительных приборов. Поверка амперметров и вольтметров. Документация на измерительные приборы	6	2 3
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Подготовка к ответам на контрольные вопросы: международная система единиц; основные понятия и определения измерительной техники	4	
Тема 1.2 Приборы непосредственной оценки	Содержание учебного материала Приборы магнитоэлектрической, выпрямительной, термоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, электростатической и индукционной систем: устройство измерительного механизма, принцип действия, достоинства и недостатки. Цифровые измерительные приборы: структурная схема, назначение элементов, принцип действия, особенности использования Расширение пределов измерения	6	2 3

			<i>Продолжение</i>
1	2	3	4
	Практическое занятие Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Подготовка к ответам на контрольные вопросы: основные технические характеристики приборов; назначение и устройство основных деталей электроизмерительных приборов	6	
<b>Раздел 2 Измерительные генераторы и осциллографы</b>		<b>38</b>	
Тема 2.1. Измерительные генераторы	Содержание учебного материала Назначение и классификация измерительных генераторов: RC- и LC-генераторы, генераторы на биениях, генераторы качающейся частоты, фиксированных частот, импульсных и стандартных сигналов. Измерительные генераторы метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона, применяемые в технике радиосвязи Устройство, принцип действия, особенности использования измерительных генераторов	6	3
	Лабораторные занятия Исследование работы генератора низких частот (НЧ) Исследование работы генератора высоких частот (ВЧ) Исследование работы генератора импульсных сигналов	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Создание мультимедийной презентации или проекта по теме «Измерительные генераторы низких, высоких и сверхвысоких частот»	6	

			продолжение
1	2	3	4
Тема 2.2. Осциллографы			
	Содержание учебного материала Назначение, классификация и основные характеристики осциллографов. Устройство, принцип действия одно- и двухлучевых осциллографов. Структурная схема цифровых осциллографов, особенности использования цифровых осциллографов для автоматизации осциллографических измерений	6	3
	Лабораторные занятия Исследование работы осциллографа в режиме непрерывной развертки Исследование работы осциллографа в режиме ждущей развертки. Исследование работы цифрового осциллографа	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к ответам на контрольные вопросы: Структурная схема осциллографа, принцип работы в режиме линейной развертки. получение изображения на экране осциллографа, построение фигур Лиссажу. Подготовка к тестированию	8	
<b>Раздел 3 Измерения параметров цепей и сигналов</b>		<b>54</b>	
Тема 3.1. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей	Содержание учебного материала Методы измерений сопротивлений, емкостей, индуктивностей Универсальные измерительные мосты. Измерения сопротивлений цифровыми приборами	6	2 3
	Лабораторные занятия Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей аналоговыми измерительными приборами Измерение сопротивлений, емкостей цифровым мультиметром	4	

<i>продолжение</i>			
1	2	3	4
Тема 3.2. Измерение напряжения, тока, мощности	Содержание учебного материала Методы измерений напряжения, тока, мощности. Особенности измерения переменного напряжения, тока, мощности высокой и сверхвысокой частоты. Аналоговые вольтметры, амперметры, ваттметры, их схемы включения. Расширение пределов измерения Измерения напряжения, тока, мощности цифровыми приборами	8	3
	Лабораторные занятия Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми измерительными приборами Измерение напряжения, тока, мощности цифровым мультиметром Расширение пределов измерения	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к ответам на контрольные вопросы: измерение реактивной мощности; регистрирующие приборы	6	
Тема 3.3. Измерение частоты и сдвига фаз переменного тока	Содержание учебного материала Измерение частоты методом перезаряда конденсатора, резонансным и мостовым методами. Измерение угла сдвига фаз методом преобразования напряжений во временной интервал и методом гетеродинного преобразования частоты Цифровой и электронно-счетный частотомеры. Аналого-цифровые фазометры	8	3
	Лабораторные занятия Измерение частоты Измерение разности фаз	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Закрепить знания о методах измерения частоты и разности фаз	2	

продолжение

1	2	3	4
Тема 3.4. Измерение параметров радиосигналов	Содержание учебного материала Измерение параметров модулированных сигналов. Измерение искажений формы сигналов Модулометры и девиометры. Автоматизированные измерители нелинейных искажений	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Закрепить знания о принципах работы модулометра и девиометра	2	
<b>Раздел 4. Автоматизация измерений</b>		<b>8</b>	
Тема 4.1. Автоматизация измерений	Содержание учебного материала Микропроцессорные измерительные приборы, особенности их применения. Автоматизация измерительных- процедур и численные алгоритмы обработки результатов в микропроцессорных приборах. Компьютерные измерительные приборы, особенности их программного обеспечения. Виртуальные измерительные приборы. Понятие об измерительных системах, их назначение. Структурные схемы измерительных систем. Понятие об интерфейсах измерительных систем. Последовательные и параллельные интерфейсы и их применение в измерительных системах. Приборный интерфейс МЭК и его использование при построении вычислительных комплексов. Особенности программирования измерительных систем.	6	2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к ответам на контрольные вопросы темы	2	
	<b>Всего</b>	<b>124</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению  
Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электротехника и электрические измерения».

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты раздаточного учебно-методического материала.

Технические средства обучения:

- ноутбук с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор;
- макеты изучаемых приборов, устройств и систем;
- измерительные приборы;
- источники электропитания.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### **Основная:**

1. Шишмарев, В.Ю. Электрорадиоизмерения [Электронный ресурс]: учебник для СПО /В.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин.- 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 345 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>
2. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений [Электронный ресурс]: учебное СПО/ Э. Ф. Хамадулин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 315 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

#### **Дополнительная:**

1. Рачков, М.Ю. Технические измерения и приборы [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО /М.Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>
  2. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учебник для СПО /З.А. Хрусталева. — М.: Издательство «КНОРУС», 2021. — 200 с. — Режим доступа: <https://www.knogrus.ru>
- Основные источники:

Дополнительные источники:

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.

Отечественные журналы:

«Радио»,

«Автоматика, связь, информатика»,

«Информационные технологии».

Интернет-ресурсы:

1. Радиобиблиотека. Книги и журналы по радиоэлектронике. Форма доступа: [www.radiobiblioteka.ru](http://www.radiobiblioteka.ru)

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

##### **Результаты обучения**

(усвоенные знания, освоенные умения,)

##### **умение:**

пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой, анализировать результаты измерений **знание:**

- основных приборов и устройств для измерения в электрических цепях, их классификации и принципа действия

- методов измерения тока, напряжения,

мощности, параметров и характеристик

сигналов, способов их автоматизации

- методики определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений

##### **Формы и методы контроля**

##### **и оценки результатов обучения:**

экспертное наблюдение и оценка выполнения практических и лабораторных занятий

экспертное наблюдение и оценка выполнения практических и лабораторных занятий

экспертное наблюдение на практических и лабораторных занятиях, оценка практических и лабораторных занятий, выступлений

с докладами или сообщениями

экспертное наблюдение на лабораторных занятиях, оценка лабораторных занятий, выступлений с докладами или сообщениями

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК), общими (ОК) компетенциями и личностными результатами: ЛР 13-19, ЛР 23, ЛР 29-33, ЛР 37

Код	Наименование результата обучения
1	2
ПК 1.1	Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.
ПК 1.3	Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса.
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	Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.
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 личного 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
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
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 29	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий

ЛР 30	Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации
ЛР 31	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
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

