

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



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УВР
С.М. Назаров
«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

для специальности

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

Тамбов 2024 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 ТаТЖТ-филиал РГУПС

Рецензенты:

С.А.Кузнецов – начальник Мичуринского регионального центра связи

Назаров С. М.– зам директора ТаТЖТ–филиала РГУПС, преподаватель высшей категории

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

Протокол № 10 от 24.05.2024 г.

Председатель цикловой комиссии _____  Т.И. Барсукова

СОДЕРЖАНИЕ

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	13
5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

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 радиификации;

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.

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
Раздел 1. Основы измерительной техники		24	
	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	
Раздел 2 Измерительные генераторы и осциллографы		38	
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	<p>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</p> <p>Лабораторные занятия Исследование работы осциллографа в режиме непрерывной развертки Исследование работы осциллографа в режиме ждущей развертки. Исследование работы цифрового осциллографа</p>	6	3
	<p>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</p>	8	
Раздел 3 Измерения параметров цепей и сигналов		54	
Тема 3.1. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей	<p>Содержание учебного материала Методы измерений сопротивлений, емкостей, индуктивностей Универсальные измерительные мосты. Измерения сопротивлений цифровыми приборами</p>	6	2 3
	<p>Лабораторные занятия Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей аналоговыми измерительными приборами Измерение сопротивлений, емкостей цифровым мультиметром</p>	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	
Раздел 4. Автоматизация измерений		8	
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	
	Всего	124	

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.knorus.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

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)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения:
<p>умение:</p> <p>пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой, анализировать результаты измерений знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>экспертное наблюдение и оценка выполнения практических и лабораторных занятий</p> <p>экспертное наблюдение и оценка выполнения практических и лабораторных занятий</p> <p>экспертное наблюдение на практических и лабораторных занятиях, оценка практических и лабораторных занятий, выступлений с докладами или сообщениями</p>
<ul style="list-style-type: none"> - методики определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений 	<p>экспертное наблюдение на лабораторных занятиях, оценка лабораторных занятий, выступлений с докладами или сообщениями</p>

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 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

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 чемпионатного движения Профессионалы
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