

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

 / О. И. Тарасова/

« 25 » 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП. 12 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 09.02.02 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Тамбов 2021

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 12 Электротехнические измерения разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) и примерной программы учебной дисциплины по специальности среднего профессионального образования (далее — СПО) 09.02.02 Компьютерные сети

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

**Разработчик:**

Маликова Е.Н. - преподаватель ТаТЖТ - филиал РГУПС

**Рецензенты:**

Малеева И.В. , преподаватель высшей категории ТаТЖТ - филиал РГУПС

Касатонов И.С. , проректор по цифровой трансформации ТГТУ

Рекомендована предметной (цикловой) комиссией специальности 09.02.02 «Компьютерные сети» и информатизация учебного процесса  
Протокол № 11 от 16.06.2021 г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_  С.А. Кривенцова

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.02 Компьютерные сети.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по специальности 09.02.02 Компьютерные сети.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППСЗ:  
профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

– проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**знать:**

– приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию;

– методы измерения и способы их автоматизации;

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

Формируемые компетенции: ОК 1; ОК 4; ОК 5; ОК 6-9; ПК 1.1–3.3

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося — 95 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 63 часов;

- самостоятельной работы обучающегося — 32 часа.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	95
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	63
в том числе: лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
в том числе: проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, подготовка презентаций	16
подготовка ответов на контрольные вопросы по темам, подготовка к тестированию	16
Итоговая аттестация в форме итогового теста	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины "Электротехнические измерения".

Наименование разделов, тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Введение.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Место дисциплины в образовательном процессе. Исторические аспекты дисциплины. Роль дисциплины при техническом обслуживании телекоммуникационных систем передачи данных. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка реферата на тему: "История развития средств измерительной техники".	2	2
<b>Раздел 1. Общие сведения об электрических измерениях и измерительных приборах.</b>		18	
<b>Тема 1.1. Основные понятия и определения измерений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Определение и классификация измерений. Единицы физических величин. Эталоны, образцовые и рабочие меры. Классификация методов измерений. Определение погрешностей измерений. Автоматизация измерений. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Подготовка к ответам на контрольные вопросы: Международная система единиц; основные понятия и определения измерительной техники.	6	2
<b>Тема 1.2. Классификация электроизмерительных приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация измерительных приборов. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым при обслуживании систем и телекоммуникационных технологий передачи данных. <b>Лабораторное занятие</b> Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов	3	2
		4	2
		2	

продолжение

1	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>          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.</p>	3	
<b>Раздел 2. Электроизмерительные приборы.</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 2.1. Приборы непосредственной оценки .</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Классификация приборов непосредственной оценки. Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств вычислительной техники и электропитающих устройств.</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>          Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Создание мультимедийной презентации или проекта по теме: "Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, ферродинамической, ферродинамической и индукционной систем"</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Общие понятия о конструкции приборов. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, ферродинамической, ферродинамической и индукционной систем.</p>	2	2
<b>Тема 2.2. Конструкция приборов непосредственной оценки</b>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>          Подготовка к ответам на контрольные вопросы: приборы электростатической и термостатической системы, авометры, логометры. Подготовка к тестированию.</p>	2	
<b>Раздел 3. Измерение электрических величин</b>		<b>51</b>	

1	2	3	4
Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Способы измерения электрических сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Приборы для измерения напряжения и силы тока. Способы расширения пределов измерения. Шунты и добавочные сопротивления. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Проверка приборов</p> <p><b>Лабораторные занятия</b>  Проверка технического амперметра магнитоэлектрической системы. Изучение способов расширения пределов измерения амперметров и вольтметров. Исследование конструкции и работы измерительного трансформатора</p>	6	2
Тема 3.2. Измерение мощности, энергии, фазы, частоты	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Подготовка к ответам на контрольные вопросы: особенности измерения малых токов; устройство и принцип действия гальванометров. Ознакомление с функциональными особенностями многофункциональных переносных приборов.</p> <p><b>Содержание учебного материала</b>  Приборы для измерения мощности, энергии, фазы, частоты. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение энергии в цепях переменного тока. Измерение частоты и угла сдвига фаз. Принцип действия электродинамического фазометра, стрелочного частотомера</p> <p><b>Лабораторные занятия</b>  Измерение мощности в электрических цепях. Исследование работы однофазного индукционного счетчика</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Подготовка к ответам на контрольные вопросы: измерение реактивной мощности; регистрирующие приборы</p>	6	2
	<p><b>Лабораторные занятия</b>  Измерение мощности в электрических цепях. Исследование работы однофазного индукционного счетчика</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Подготовка к ответам на контрольные вопросы: измерение реактивной мощности; регистрирующие приборы</p>	4	



1	2	3	4
<p><b>Тема 3.3.</b> Измерение параметров электрических цепей</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Классификация электрических сопротивлений. Способы измерения больших, малых и средних электрических сопротивлений. Измерение сопротивления заземления. Сопротивление изоляции и способы его измерения. Способы измерения емкости, индуктивности и взаимной индуктивности. Измерительные мосты постоянного и переменного тока. Функциональные возможности цифровых измерительных приборов.</p>	8	3
<p><b>Раздел 4. Цифровые измерительные приборы и электроннолучевые преобразователи</b></p> <p><b>Тема 4.1.</b> Цифровые измерительные приборы</p>	<p><b>Лабораторные занятия</b>  Измерение средних сопротивлений одинарным измерительным мостом и омметром. Измерение сопротивления заземления. Измерение емкости и индуктивности методом амперметра и вольтметра.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Подготовка к ответам на контрольные вопросы: измерение параметров воздушных и кабельных линий железнодорожной автоматики, телемеханики и связи; основные понятия о телеизмерениях.</p>	6	
<p><b>Тема 4.1.</b> Цифровые измерительные приборы</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Общие сведения о цифровых измерительных приборах. Характеристики. Принцип действия и область применения цифровых приборов. Функциональные возможности цифровых приборов.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Подготовка к ответам на контрольные вопросы: измерение параметров цифровых измерительных приборов.</p>	14	2
		4	2
		2	

1	Тема 4.2. Электронно-лучевые преобразователи	2 <b>Содержание учебного материала</b> Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры компьютерных сетей. Итоговый тест.	3	4
		4 <b>Лабораторное занятие</b> Настройка, калибровка электронного осциллографа и измерение с его помощью напряжений, токов и частоты.	4	2
		2 <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к ответам на контрольные вопросы: общие сведения об аналогово-цифровых преобразователях, генераторы пилообразного напряжения, методы измерения неэлектрических $j$ величин электрическими методами, характеристики современных цифровых приборов и аналогово-цифровых преобразователей.	2	
	<b>Всего</b>		<b>95</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. Требование к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехнические измерения» (возможно использование лаборатории «Электротехника и основы электроники»). Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Системный блок P4-2,40;
- Монитор Aquarius ;
- Демонстрационный комплекс «Электротехника»;
- Стенд «Электроизмерительные приборы»;
- Цифровой мультиметр DT-830B;
- ДЕЛЬТА генератор;
- Дельта-ПРО с измерителем переходных затуханий.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Office 2003 - OPEN LICENSE 45676365 бессрочно;
- OPEN LICENSE 44625675 бессрочно;
- OPEN LICENSE 43341171 бессрочно;
- OPEN LICENSE 17052036 бессрочно
- Microsoft Windows XP - подписка DREAMSPARK PREMIUM 700566015 для учебных заведений без ограничения на количество до 31.12.2017г.
- Dr Web Enterprise Security Suite - Dr Web Enterprise Security Suite License – лицензия до 10.11.2017г.
- SunRav TestOfficePro 4 - лицензия от 23.06.2005г. бессрочно
- Компас 3D v15 - лицензионный сертификат АГ-12-01533 от 18.12.2012г. - бессрочно
- Microsoft Front Page - подписка Microsoft DreamSpark Premium 700566015 до 31.12.2017г.
- MS Visio - подписка Microsoft DreamSpark Premium 700566015 до 31.12.2017г.

#### 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, 2019. — 345 с. — (Профессиональное образование). — <https://biblio-online.ru/>

##### **Дополнительная:**

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 234 с. — (Профессиональное образование). —

<https://biblio-online.ru>

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения экспертного наблюдения и оценки на теоретических и практических занятиях, различных видов опроса, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, написания рефератов, подготовки презентаций, тестирования.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>умения:</b> проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов	экспертная оценка на лабораторных занятиях; решение ситуационных задач
<b>знания:</b> приборов и устройств для измерения параметров в электрических цепях и их классификации	различные виды опроса, тестирование; презентации, рефераты
методов измерения и способов их автоматизации	различные виды опроса, тестирование
методики определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений	различные виды опроса, тестирование

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по учебной дисциплине  
«Электротехнические измерения» специальности 09.02.02 «Компьютерные  
сети», разработанную преподавателем Тамбовского техникума  
железнодорожного транспорта Маликовой Е. Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования к базовому уровню подготовки выпускников специальности 09.02.02 «Компьютерные сети» и примерной программой, изданной ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте.

Задача программы – определение последовательности изучения разделов и тем учебной дисциплины, определение содержания теоретической, практической, лабораторной и самостоятельной работы для достижения необходимого уровня теоретических знаний и практических навыков освоения изучаемого материала.

Раздел программы «Структура и содержание учебной дисциплины» составлен достаточно подробно с распределением материала по времени в рамках отведенного лимита времени. Определены вопросы теоретической, практической, лабораторной и самостоятельной работ студентов.

Программа позволяет усвоить принцип работы измерительных приборов, приобрести практические навыки работы с приборами при выполнении измерений, познакомиться с перспективными направлениями развития методик измерений и измерительных приборов. В программе определены условия реализации программы обучения, а также формы и методы контроля полученных знаний и приобретенных навыков.

Считаю, что программа отвечает определенным требованиям к подготовке 09.02.02 студентов по дисциплине «Электротехнические измерения» специальности «Компьютерные сети» и может быть предложена как типовая.

Проректор по цифровой трансформации ФГБОУ ВО «ТГТУ»

И. С. Касатонов



**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу по учебной дисциплине  
«Электротехнические измерения» специальности 09.02.02  
«Компьютерные сети», разработанную преподавателем Тамбовского  
техникума железнодорожного транспорта Маликовой Е. Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования к базовому уровню подготовки выпускников специальности 09.02.02 «Компьютерные сети» и примерной программой, изданной ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте».

Задача программы – определение последовательности изучения разделов и тем учебной дисциплины, а также определение содержания тематической, практической, лабораторной и самостоятельной работ для достижения необходимых навыков и уровня подготовки студентов по изучаемому материалу.

Программа обеспечивает базовую подготовку студентов в области электрических измерений. Она предусматривает изучение современных измерительных приборов и методик работы с ними.

Раздел программы «Паспорт программы» определяет область применения программы, место учебной дисциплины в структуре образовательной программы, цели и задачи учебной дисциплины, а также рекомендуемое количество часов для реализации программы обучения. Раздел «Структура и содержание дисциплины» прописывает последовательность освоения программы, распределение отведенного объема часов для аудиторного и самостоятельного освоения материала дисциплины. Определены вопросы для самостоятельной подготовки студентов. Определены условия реализации программы а также формы и методы контроля.

Считаю, что программа отвечает требованиям к подготовке по дисциплине «Электротехнические измерения».



*Маликова Е. Н.* преподаватель высшей категории  
Тамбовского техникума