

**РОСЖЕЛДОР**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

**Тамбовский техникум железнодорожного транспорта  
(ТаТЖТ – филиал РГУПС)**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ  
ПОДПИСЬЮ

Сертификат:  
00FB02D74D62565D3354A7E9BVB0B2DED0  
Владелец: Назаров Сергей Михайлович  
Действителен: с 28.08.2023 до 20.11.2024



**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07. МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**для специальности**

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

**Тамбов 2024 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07. Метрология и электротехнические измерения является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Разработчик :

Тарасова О.И. — преподаватель ТаТЖТ — филиала РГУПС

Рецензент:

Касатонов И.С. - проректор по цифровой трансформации ФГБОУ ВО «ТГТУ»

Хрисанов А.Б.- преподаватель высшей квалификационной категории ТаТЖТ— филиала РГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии 09.02.02 Компьютерные сети и информатизация учебного процесса

Протокол №11 от 24.05. 2024г.

Председатель цикловой комиссии  Кривенцова С.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....4**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....7**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....11**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....12**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Метрология и электротехнические изменения

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл

**1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- классифицировать основные средства измерений
- применять основные методы и принципы измерения
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин
- основные виды средств измерений и их классификацию
- методы измерений
- метрологические показатели средств измерений
- виды и способы определения погрешности измерений
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов
- влияние измерительных приборов на точность измерений
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности

Формируемые компетенции: ОК 1-2, 4-5,7-9 ПК 1.4, 3.1, 3.2 Формирование личностных результатов: ЛР 1-12, ЛР 17-19, ЛР 21, ЛР 24-25, ЛР 28, ЛР 30

Код	Наименование результата обучения
1	2
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.4	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе — с применением виртуальных средств.
ПК 3.1	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов
ПК 3.2	Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.
ЛР 4	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.
ЛР 5	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального
ЛР 7	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.
ЛР 8	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.
ЛР 9	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 10	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.
ЛР 11	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
ЛР 12	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 17	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности.
ЛР 18	Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости.
ЛР19	Проявляющий осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов, проживающих на территории Тамбовской области; готов и способен вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.
ЛР 21	Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности.
ЛР 24	Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации.
ЛР 25	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.
ЛР 28	Проявление коммуникативности.
ЛР 30	Использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 108 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 64 часа;
- самостоятельной работы обучающегося - 16 часов;
- консультаций -10 часов;
- промежуточная аттестация – 18 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	108
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	64
<b>в том числе:</b>	
<b>практические занятия и лабораторные работы</b>	34
<b>самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	16
<b>консультации</b>	10
<b>промежуточная аттестация</b>	18
<i>Итоговая аттестация в форме: экзамена</i>	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины  
МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

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. Основы электрических измерений</b>			
<b>Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники</b>	Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора.	4	2
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Обработка результатов измерений. Расчет погрешностей косвенных измерений.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов лекций.	2	
<b>Тема 1.2. Измерения электрических величин</b>	1. Основные элементы электроизмерительных приборов. 2. Измерение тока, напряжения, мощности. 3. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.	6	2
	<b>Лабораторное занятие № 1.</b> Измерения с помощью комбинированных приборов <b>Лабораторное занятие № 2.</b> Исследование влияния формы напряжения на показания приборов. <b>Лабораторное занятие № 3.</b> Измерение R, L, C универсальным мостом. <b>Лабораторное занятие № 4.</b> Цифровой измеритель R, L, C.	8	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Оформление практической работы и подготовка её к защите	4	
<b>Тема 1.3. Исследование формы электрических сигналов</b>	1. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа. 2. Цифровые осциллографы.	4	2

	<p><b>Лабораторное занятие № 5.</b> Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 6.</b> Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 7. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты</b></p> <p><b>Лабораторное занятие № 8.</b> Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа.</p>	8	3
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Оформление отчетов по практическим работам и подготовка к их защите.</p>	4	
<b>Тема 1.4. Измерительные генераторы</b>	<p>1. Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов.</p> <p>2. Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.</p>	4	2
	<p><b>Лабораторное занятие № 9.</b> Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов</p>	2	3
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Проработка конспектов занятий</p> <p>Оформление практической работы и подготовка её к защите</p>	2	
<b>Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов</b>	<p>1. Измерение частоты. Частотомеры.</p> <p>2. Измерение спектра электрических сигналов.</p> <p>3. Измерение фазового сдвига.</p>	6	1
	<p><b>Лабораторное занятие № 10.</b> Измерение частоты методом сравнения с помощью осциллографа.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 11.</b> Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 12.</b> Измерение частотного спектра.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 13.</b> Измерение нелинейных искажений.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 14.</b> Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 15.</b> Измерение фазового сдвига.</p>	10	3
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Проработка конспектов занятий, выполнение домашнего задания</p>	2	
<b>Тема 1.6. Измерение механических величин</b>	<p>Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых размеров.</p>	2	1
	<p><b>Лабораторное занятие № 16.</b> Измерение линейных размеров и скорости.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 17.</b> Измерение массы</p>	4	3
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	2	

	Проработка конспектов занятий, выполнение домашнего задания		
			3
		<b>Всего:</b> 80 <b>Аудиторная учебная нагрузка</b> 64 <b>Самостоятельная работа</b> 16	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Лаборатория «Метрология и электротехнические измерения», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **Основная:**

1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа:

<https://urait.ru/bcode/>

2. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 481 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа:

<https://urait.ru/bcode/>

3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 132 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа:

<https://urait.ru/bcode/>

##### **Дополнительная:**

Шарафитдинова Н.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н.В. Шарафитдинова. — М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. — 396 с. — Режим доступа:

<https://umczdt.ru/books>

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

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов</b>
<b>Умения:-</b> -классифицировать основные средства измерений -применять основные методы и принципы измерения - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений - применять аналоговые и цифровые	Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.
<b>Знания:</b> основные понятия об измерениях и единицах физических величин - основные виды средств измерений и их классификацию - методы измерений - метрологические показатели средств измерений - виды и способы определения погрешности измерений - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов - влияние измерительных приборов на точность измерений - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности, механических величин.	Тестирование Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы