

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного  
профессионального образовательного учреждения  
«Смоленская академия профессионального образования»

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 Метрология и электротехнические измерения**

2023 г.

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 Метрология и электротехнические измерения

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования (ООП СПО) базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих ООП СПО.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

учебная дисциплина ОП.04.Основы электротехники и электронной техники является обязательной частью общепрофессионального цикла ООП СПО.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 03, ПК.1.1, ПК1.2, ПК.1.4, ПК3.1, ЛР 1 - ЛР 15.

Код <sup>1</sup> ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 03 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 3.1, ЛР 1 - ЛР 15.	<u>Уметь:</u> Использовать контрольно-измерительное оборудование для проверки электрических соединений устройств инфокоммуникационных систем; идентифицировать основные узлы устройств инфокоммуникационных систем и определять их параметры; измерять основные параметры электронных устройств и электрических сигналов; распознавать типовые неисправности устройств инфокоммуникационных систем; применять безопасные методы измерений с учетом сохранения окружающей среды.	<u>Знать:</u> Устройство и назначение применяемых испытательных и измерительных приборов; правила эксплуатации электроизмерительных приборов; основные параметры типовых устройств инфокоммуникационных систем; виды и параметры электрических сигналов; основные термины, понятия и единицы измерения в области электротехники; основные понятия и принцип действия полупроводниковых приборов и устройств; основы электробезопасности.

<sup>1</sup> Приводятся коды ОК, ПК, личностных результатов, которые необходимы для освоения данной дисциплины. Личностные результаты определяются преподавателем в соответствии с Рабочей программой воспитания.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>102</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>36</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	34
лабораторные работы	60
<i>Самостоятельная работа</i>	6
<b>Промежуточная аттестация (в т.ч. консультации)</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов <sup>2</sup> , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы электрических измерений</b>			
<b>Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора.	6	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 1. Обработка результатов измерений.	4	
	Практическое занятие № 2. Расчет погрешностей косвенных измерений.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся<sup>3</sup></b>	<b>1</b>	
<b>Тема 1.2. Измерения электрических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Основные элементы электроизмерительных приборов.	6	
	2. Измерение тока, напряжения, мощности.		
	3. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Лабораторное занятие № 1. Измерения с помощью комбинированных приборов	4	
	Лабораторное занятие № 2. Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.	4	
	Лабораторное занятие № 3. Измерение R, L, C универсальным мостом.	4	
	Лабораторное занятие № 4. Цифровой измеритель R, L, C.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК

<sup>2</sup> В соответствии с Приложением 3 ПООП.

<sup>3</sup> Если учебным планом предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине, должна быть указана её примерная тематика, объем нагрузки и результаты на освоение которых она ориентирована (ПК и ОК).

<b>Исследование формы электрических сигналов</b>	1. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа.	<b>6</b>	05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	2. Цифровые осциллографы.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Лабораторное занятие № 5. Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	4	
	Лабораторное занятие № 6. Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	4	
	Лабораторное занятие № 7. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты	4	
	Лабораторное занятие № 8. Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
<b>Тема 1.4. Измерительные генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов.	6	
	2. Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Лабораторное занятие № 9. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	16	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Измерение частоты. Частотомеры.	6	
	2. Измерение спектра электрических сигналов.		
	3. Измерение фазового сдвига.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	Лабораторное занятие № 10. Измерение частоты методом сравнения с помощью осциллографа.	2	
	Лабораторное занятие № 11. Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот.	2	
	Лабораторное занятие № 12. Измерение частотного спектра.	2	
	Лабораторное занятие № 13. Измерение нелинейных искажений.	2	
	Лабораторное занятие № 14. Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.	2	
Лабораторное занятие № 15. Измерение фазового сдвига.	2		
<b>Тема 1.6. Измерение механических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4,
	1. Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых размеров.	6	

	2. Измерение массы.		ПК 3.1, ПК 3.2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	8	
	Лабораторное занятие № 16. Измерение линейных размеров и скорости.	4	
	Лабораторное занятие № 17. Измерение массы	4	
<b>Промежуточная аттестация (в т.ч. консультации)</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>102</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Метрология и электротехнические измерения», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной рабочей программы по данной специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практику для среднего профессионального образования / И.М. Лифиц. – 14-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 423 с. – (Профессиональное образование)

2. Шишмарёв, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарёв. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 320 с.

##### **1.2.2. Основные электронные издания**

1. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153944> .

2. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебник / И. П. Кошечая, А. А. Канке. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 415 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1141784>.

3. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Аристов, В. М. Приходько, И. Д. Сергеев, Д. С. Фатюхин. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 256 с. -Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1190667>.

4. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-9177-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187784> .

5. Угольников, А. В. Электрические измерения: практикум для СПО / А. В. Угольников. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687>.



6. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>.

7. Юрасова, Н. В. Метрология и технические измерения. Лабораторный практикум / Н. В. Юрасова, Т. В. Полякова, В. М. Кишулов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9998-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202199>

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

Результаты обучения <sup>4</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p><b>Знать:</b> основные понятия об измерениях и единицах физических величин</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды средств измерений и их классификацию</li> <li>- методы измерений</li> <li>- метрологические показатели средств измерений</li> <li>- виды и способы определения погрешности измерений</li> <li>- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерений</li> <li>- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности, механических величин.</li> </ul>	<p>Не менее 60 % правильных ответов</p> <p>Соответствие результатов выполнения практических работ примерам.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</p>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p><b>Уметь:</b> - классифицировать основные средства измерений</p> <p>- применять основные методы и</p>	<p>Выполнены и оформлены измерения заданных величин с заданной степенью точности.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической</p>

<sup>4</sup> Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.

<p>принципы измерения</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений</li><li>- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.</li></ul>		работы.
--	--	---------