

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Колледж**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебной дисциплины**

**ОП.07 Метрология и электротехнические изменения**

**специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Рассмотрено и согласовано методической комиссией  
электромеханических дисциплин

Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования Российской Федерации по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 28.06.2022, регистрационный № 69046, примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы среднего профессионального образования.

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_ Беликова Валентина Викторовна

Заместитель директора

\_\_\_\_\_ Захаров Владимир Викторович

Составитель(и): Черных Руслан Викторович, преподаватель Колледжа  
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год  
Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год  
Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год  
Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год  
Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

## 1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология и электротехнические измерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

## 1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной 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;

### 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.

### 1.3. Использование часов вариативной части ППССЗ:

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1.	ПК 3.1	Знать методику проведения измерений Уметь проводить измерительные работы	Тема 1.1	8	Углубление знаний в области метрологии. Для углубленного освоения профессиональных компетенций
2.	ПК 3.1	Знать принцип работы измерительных электроприборов Уметь проводить измерительные работы	Тема 1.2	8	Углубление знаний в области измерения электрических величин. Для углубленного освоения профессиональных компетенций
3	ПК 3.1, ПК3.4	Знать методику проведения исследований электрических сигналов Уметь проводить исследовательские работы	Тема 1.3	8	Углубление знаний в области исследования форм электрических сигналов. Для углубленного освоения профессиональных компетенций
4	ПК 3.1, ПК 3.4, ПК1.4	Знать работу измерительных генераторов Уметь проводить работы с помощью генераторов	Тема 1.4	8	Углубление знаний в области изучения измерительных генераторов. Для углубленного освоения профессиональных компетенций
5	ПК 3.1, ПК3.4, ПК 1.4	Знать методику проведения измерений параметров электрических сигналов	Тема 1.5	8	Углубление знаний в области метрологии. Для углубленного освоения профессиональных компетенций
6	ПК 3.1, ПК3.4, ПК 1.4	Знать методику проведения измерений линейных размеров и скорости	Тема 1.6	7	Углубление знаний в области измерений механических величин.

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество во часов	Обоснование включения в программу
Всего				47	

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

объем образовательной нагрузки обучающихся – 127 часов, включая:  
учебную нагрузку обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 102 часа;

самостоятельную учебную работу – 7 часов;

консультации – 12 часов;

промежуточную аттестацию – 6 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.4.	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.
ПК 3.1	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.
ПК 3.2.	Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения

Коды компетенций	Наименование разделов, тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины						
			Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная учебная работа	консультации	Промежуточная аттестация	
			Теоретическое обучение, часов	Лабораторные и практические занятия, часов	Курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК 1.4, ПК 3.1, 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	Раздел 1. Основы электрических измерений	109	66	36	-	7			
Консультации		12	-	-	-	-	12	-	
Промежуточная аттестация: экзамен		6	-	-	-	-	-	-	6
Всего часов:		127	66	36	-	7	12	-	6



### 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	№ занятия	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>1</sup> , формированию которых способствует элемент программы	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	
<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	
	1	1	Общие сведения о метрологии.		2
	2	2	Физическая величина, единицы физических величин.		2
	3	3	Методы измерений. Виды шкал.		2
	4	4	Методы измерения не электрических величин.		2
	6	5	Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора.		2
	7	6	Расчет погрешностей косвенных измерений.		2
	9	7	Поверка, калибровка и юстировка средств измерений.		2
			<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>6</b>
	5	1	Практическое занятие № 1. Обработка результатов измерений.		2
	8	2	Практическое занятие № 2. Расчет погрешностей косвенных измерений.		2
	10	3	Практическое занятие № 3 Класс точности СИ, оценка погрешностей.		2
			<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>
		1	Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации		2
		<b>Консультация</b>	<b>2</b>		
<b>Тема 1.2. Измерения электрических величин</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	
	11	1	Основные элементы электроизмерительных приборов.		2
	12	2	Измерение тока и напряжения.		2
	13	3	Измерение мощности.		2

	14	4	Измерение частоты, фазы.	2	
	16	5	Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.	2	
	18	6	Измерение емкости, индуктивности и добротности, параметров полупроводников	2	
			<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	15	1	Лабораторное занятие № 4. Измерения с помощью комбинированных приборов	2	
	17	2	Лабораторное занятие № 5. Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.	2	
	19	3	Лабораторное занятие № 6. Измерение R, L, C универсальным мостом.	2	
			<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
		1	Двухканальная осциллографическая приставка к ПК	1	
			<b>Консультация</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.3. Исследование формы электрических сигналов</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
	20	1	Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа.	2	
	21	2	Цифровые осциллографы. Многолучевые осциллографы.	2	
	22	3	Фигуры Лиссажу.	2	
	25	4	Формы и параметры типовых сигналов.	2	
	26	5	Исследование РЭК с помощью осциллографа. Исследование АЧХ.	2	
			<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	23	1	Лабораторное занятие № 7. Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	2	
	24	2	Лабораторное занятие № 8. Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	2	
	27	3	Лабораторное занятие № 9. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты	2	
			<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
		1	Измерение частоты методом фигур Лиссажу	1	
			<b>Консультация</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.4. Измерительные генераторы</b>			<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	28/1	1	Генераторы сигналов.	2	
	29/2	2	Назначение, классификация и харак-ки измерительных генераторов.	2	

	30/3	3	Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.	2	ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	
			<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		
	31/4	1	Лабораторное занятие № 10. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	2		
			<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>		
		1	Измерительные генераторы	1		
			<b>Консультация</b>	<b>2</b>		
<b>Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов</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	
	32/5	1	Измерение частоты, КСВ. Частотомеры.	2		
	33/6	2	Измерение спектра электрических сигналов.	2		
	37/10	3	Измерение фазового сдвига.	2		
	38/11	4	Измерение нелинейных искажений.	2		
	39/12	5	Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.	2		
				<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>12</b>
	34/7	1	Лабораторное занятие № 11. Измерение частоты методом сравнения с помощью осциллографа.	2		
	35/8	2	Лабораторное занятие № 12. Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот.	2		
	36/9	3	Лабораторное занятие № 13. Измерение частотного спектра.	2		
	40/13	4	Лабораторное занятие № 14. Измерение нелинейных искажений.	2		
	41/14	5	Лабораторное занятие № 15. Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.	2		
	42/15	6	Лабораторное занятие № 16. Измерение фазового сдвига.	2		
				<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>
		1	Измерения параметров сигнала. Структура оптимального измерителя	1		
			<b>Консультация</b>	<b>2</b>		
<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, ПК 3.1, ПК 3.2	
	43/16	1	Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости	2		
	44/17	2	Акселерометры	2		
	45/18	3	Спидометры	2		
	46/19	4	Одометры	2		
	47/20	5	Угломеры	2		
	49/22	6	Микрометры и штангенциркули	2		
	51/24	7	Измерение массы.	2		

			<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	48/21	1	Лабораторное занятие № 17. Измерение линейных размеров и скорости.	2	
	50/23	2	Лабораторное занятие № 18. Микрометры и штангенциркули.	2	
			<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
		1	Измерение механических величин в метрологии	1	
<b>Консультация перед экзаменом</b>				<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация, экзамен</b>				<b>6</b>	
<b>Всего:</b>				<b>127</b>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Метрология и электротехнические измерения».

Оборудование кабинета:

- посадочные места студентов;
- компьютерная техника для обучающихся, с наличием лицензионного программного обеспечения;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- наглядные пособия (учебники, терминологические словари разных типов, опорные конспекты-
  - плакаты, стенды, карточки, раздаточный материал);
  - компьютер преподавателя;
  - мультимедийный проектор;
  - проекционный экран;
  - колонки;
  - принтер черно-белый лазерный;
  - сканер.

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

Учебно-методический комплекс по дисциплине ОП. 07 Метрология и электротехнические измерения, в том числе:

- «Методические указания по выполнению практических работ»;
- «Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы»;
- Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний студентов и промежуточной аттестации.

### **4.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### 4.2.1. 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.

#### 4.2.2 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. Кишуров. — 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>](#)

### 4.3 Кадровое обеспечение образовательной деятельности

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ: ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

Фамилия, имя, отчество преподавателя	Черных Руслан Викторович
Образование	Высшее, магистр, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, 2014 год, АН №47351992, инженер-конструктор в области электротехники, инженер-исследователь.
Курсы повышения квалификации	Повышение квалификации по дополнительной профессиональной программе: «Обучение педагогических работников практическим навыкам работы на оборудовании в современных мастерских в соответствии с профилем реализуемой основной образовательной программы среднего профессионального образования» в объеме 94 часа Повышение квалификации по дополнительной профессиональной программе: «Преподавание дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация» в объеме 72 часа Профессиональная переподготовка до дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки «Педагогическое образование. Педагогика профессионального образования» в объеме 256 часов
Категория, педагогическое звание	Преподаватель-специалист

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных и групповых заданий, практических работ, контрольных работ и самостоятельных проверочных работ.

Результаты обучения <sup>2</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<b>Знать:</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.	Не менее 60 % правильных ответов  Соответствие результатов выполнения практических работ примерам.	Тестирование  Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<b>Уметь:</b> - классифицировать основные средства измерений - применять основные методы и принципы измерения	Выполнены и оформлены измерения заданных величин с заданной степенью точности.	Оценка результатов выполнения практических работ.  Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.



<p>- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений</p> <p>- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.</p>		
--	--	--