

**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

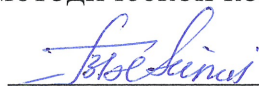
специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рассмотрено и согласовано методической комиссией
электромеханических дисциплин

Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

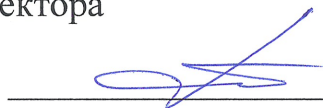
Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования Российской Федерации по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362, зарегистрированного 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

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

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 во 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 ¹ , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы электрических измерений				
Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники		Содержание учебного материала	14	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	
		В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	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	
		Самостоятельная работа обучающихся	2	
		1 Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации	2	
		Консультация	2	
Тема 1.2. Измерения электрических величин		Содержание учебного материала	12	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	
			В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	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	
			Самостоятельная работа обучающихся	1	
		1	Двухканальная осциллографическая приставка к ПК	1	
			Консультация	2	
Тема 1.3. Исследование формы электрических сигналов			Содержание учебного материала	10	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	
			В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	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	
			Самостоятельная работа обучающихся	1	
		1	Измерение частоты методом фигур Лиссажу	1	
			Консультация	2	
			Содержание учебного материала	6	
Тема 1.4. Измерительные генераторы	28/1	1	Генераторы сигналов.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,
	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
			В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	31/4	1	Лабораторное занятие № 10. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	2	
			Самостоятельная работа обучающихся	1	
		1	Измерительные генераторы	1	
			Консультация	2	
Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов			Содержание учебного материала	10	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	
			В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	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	
			Самостоятельная работа обучающихся	1	
		1	Измерения параметров сигнала. Структура оптимального измерителя	1	
			Консультация	2	
Тема 1.6. Измерение механических величин			Содержание учебного материала	14	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	

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

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> .](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> .](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>.](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>](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 ²	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
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, механических величин.	Не менее 60 % правильных ответов Соответствие результатов выполнения практических работ примерам.	Тестирование Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
Уметь: - 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.

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