

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

форма обучения очная
(очная, заочная)

Курс 3
Семестр 5, 6

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от «25» мая 2022 № 362 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2022, регистрационный № 69046).

Рабочая программа составлена на основании примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, зарегистрированной в государственном реестре № 47 от 10 октября 2022.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК ИТ АиЭС
протокол № 9 от «19» апреля 2023 г.

Председатель ЦК

 Т.А. Петрова

УТВЕРЖАЮ

Заместитель директора по УМР

 Т.Б. Балобанова

«19» апреля 2023 г.

Рабочую программу разработал:

преподаватель высшей квалификационной категории, физик, преподаватель по программе «Теория и методика преподавания электротехники и электроники в организациях профессионального образования в условиях реализации ФГОС СПО»

 Р.Ф. Ахатова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	5
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	9
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	10

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.07 Метрология и электротехнические измерения является обязательной частью дисциплин общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.4 ПК 3.1 ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

Код	Наименование общих компетенций
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

Код	Наименование профессиональных компетенций
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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	70
в том числе:	
теоретические занятия	22
практические занятия	36
Самостоятельная работа	6
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы электрических измерений		64	
Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники	Содержание учебного материала		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.	4	
	Практическое занятие № 1. Обработка результатов измерений.	2	
	Практическое занятие № 2. Расчет погрешностей косвенных измерений.	2	
	Самостоятельная работа №1. Общие вопросы измерительной техники.	2	
Тема 1.2. Измерения электрических величин	Содержание учебного материала		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.		
	Лабораторное занятие № 1. Измерения с помощью комбинированных приборов	2	
	Лабораторное занятие № 2. Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.	2	
	Лабораторное занятие № 3. Измерение R, L, C универсальным мостом.	2	
	Лабораторное занятие № 4. Цифровой измеритель R, L, C.	2	
Самостоятельная работа №2. Измерения электрических величин.	2		
Тема 1.3. Исследование формы электрических	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа.	4	
	2. Цифровые осциллографы.		

сигналов	Лабораторное занятие № 5. Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	2		
	Лабораторное занятие № 6. Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	2		
	Лабораторное занятие № 7. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты	2		
	Лабораторное занятие № 8. Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа.	2		
	Самостоятельная работа №3. Исследование формы электрических сигналов.	1		
Тема 1.4. Измерительные генераторы	Содержание учебного материала	2	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.			
	2. Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.			
	Лабораторное занятие № 9. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	2		
	Самостоятельная работа №4. Измерительные генераторы.	1		
Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов	Содержание учебного материала	4	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.			
	2. Измерение спектра электрических сигналов.			
	3. Измерение фазового сдвига.	2		
	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.			1
Лабораторное занятие № 15. Измерение фазового сдвига.	1			
Тема 1.6. Измерение механических	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	
	1. Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых размеров.			
	2. Измерение массы.			

величин	Лабораторное занятие № 16. Измерение линейных размеров и скорости.	2	
	Лабораторное занятие № 17. Измерение массы	2	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4	
Всего:		70	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения обеспечена следующим специальным помещением:

Учебная аудитория для проведения лекционных (теоретических) и лабораторных/практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций (при наличии в учебном плане), текущего контроля и промежуточной аттестации – **Лаборатория метрологии и электротехнических измерений**, оснащенная:

УМК по дисциплине, дидактический материал.

ПК, мультимедийное оборудование

- Компьютер – 13 шт. (IntelDual-Core 2.5Ghz, 1048 mb, 160GbHDD, LCD 17”),
- Компьютер – 1 шт. (IntelDual-Core2.5Ghz, 1024mb, 149GbHDD, LCD 17”),
- Принтер – 1 шт.,
- Проектор – 1 шт.,
- Экран на треноге – 1 шт.

Программное обеспечение

Microsoft Windows (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Microsoft Office Professional Plus (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Adobe Photoshop CS4 (бессрочная академическая лицензия на 15 мест, код продукта 65014264Ex), Corel DRAW Graphics Suite X4 Education License (Лицензионный сертификат №3067699 от 2008 г., бессрочная лицензия), Denwer (свободно-распространяемое ПО), XAMPP (свободно-распространяемое ПО), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными образовательными и информационными ресурсами.

3.2.1. Основные источники:

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> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 15-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 462 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15928-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510294> (дата обращения: 10.03.2023).

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517655> (дата обращения: 10.03.2023).

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> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2 Дополнительные источники:

1. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82687.html> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3.2.3 Электронные издания (электронные ресурсы):

1. <http://electro.hotmail.ru> - Интернет-коллоквиум по электротехнике
2. <http://window.edu.ru> - Методические указания к выполнению расчётно-графического задания по электротехнике, ОГУ
3. <http://window.edu.ru> - Электроника: сборник лабораторных работ, УлГТУ
4. <http://electro.hotmail.ru> - Интернет-коллоквиум по электротехнике
5. <http://www.shat.ru> - Электронные учебные материалы по электротехнике
6. <http://www.toe.fvms.mirea.ru> - Учебные материалы кафедры «Теоретические основы электротехники», МИРЭА

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (знания, умения)	Показатели оценки	Методы оценки
Знать:		
- основные понятия об измерениях и единицах физических величин ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	- демонстрирует знания основных понятий об измерениях и единицах физических величин	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 1-3 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №1-2.
- основные виды средств измерений и их классификацию; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	- демонстрирует знания основных понятий о видах средств измерений и их классификации	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 3 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №1-3.
- методы измерений; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1 ПК 3.2	- демонстрирует знания основных понятий методов измерений	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 2 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №3-5.
- метрологические показатели средств измерений; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	- демонстрирует знания основных понятий метрологических показателей средств измерений	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 1 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №2-5.
- виды и способы определения погрешности измерений; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	- демонстрирует знания основных понятий видов и способов определения погрешности измерений	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 2 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №3-5.
принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; ОК 01, ОК 02, ОК 04,	- демонстрирует знания основных понятий принципа действия приборов формирования стандартных	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 3 Устный опрос Тестирование

ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	измерительных сигналов	Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №4-5.
влияние измерительных приборов на точность измерений; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	- демонстрирует знания основных понятий влияния измерительных приборов на точность измерений.	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 3 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №1-3.
методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1 ПК 3.2	- демонстрирует знания основных понятий методов и способов автоматизации измерений.	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 1 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №1-2.
Уметь:		
- классифицировать основные средства измерений ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	- классифицирует основные средства измерений	Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-4 Тест № 4-7 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №5-12.
- применять основные методы и принципы измерения ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	- применяет основные методы и принципы измерения.	Практические занятия №3-4 Самостоятельная работа №1-4 Тест № 6-7 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №12-17.
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1 ПК 3.2	- применяет методы и средства обеспечения единства и точности измерений	Практические занятия №3-4 Самостоятельная работа №1-4 Тест № 4-7 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №15-17.
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы. ОК 01, ОК 02, ОК 04,	- применяет аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.	Практические занятия №2-4 Самостоятельная работа №2-4 Тест № 4-7 Устный опрос Тестирование

ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2		Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №14-17.
--	--	---