

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.07.2024 12:05:50
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

Приложение III.13
к образовательной программе
по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ


форма обучения очная
(очная, заочная)

Курс 2
Семестр 3,4

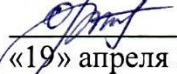
Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения 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 «17» апреля 2024 г.
Председатель ЦК

 Т.А. Петрова

УТВЕРДЖАЮ
Заместитель директора по УМР

 О.М. Баженова
«19» апреля 2024 г.

Рабочую программу разработал:

преподаватель высшей квалификационной категории, радиопизик, преподаватель СПО и
ДПО  Г.А. Удалова

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 |
| 1 семестр | | | |
| 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 | 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 | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| электрических сигналов | 2. Цифровые осциллографы. | | |
| | 2 семестр | | |
| | 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 | | 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 | |
| | 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 | | 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. | 4 | |
| | 2. Измерение спектра электрических сигналов. | | |
| | 3. Измерение фазового сдвига. | | |
| | 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. | Содержание учебного материала | | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК |
| | 1. Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых | 2 | |

| | | | |
|--|---|-----------|--|
| Измерение механических величин | размеров. | | 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2 |
| | 2. Измерение массы. | | |
| | 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

I. Перечень лабораторного оборудования

Комплект типового лабораторного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники» – 2 шт.

- Анализатор спектра С-27 – 2 шт.
- Прибор для исследования амплитудно-частотных характеристик Ч1-47 – 1 шт.
- Осциллограф С1-77 – 1 шт.
- Осциллограф С1-81 – 1 шт.
- Прибор С4-25 – 2 шт.
- Частотомер ЧЗ – 3 шт.
- Генератор Г-6-35 – 1 шт.
- Генератор Г4-102А – 1 шт.
- Генератор Г4-158 – 1 шт.
- Генератор Г6-27 – 1 шт. Вольтметр В7-57/В3-38 – 1 шт.
- Генератор Г3-102 – 2 шт.

II. ПК, мультимедийное оборудование

Проектор – 1 шт. Экран – 1 шт. Компьютер – 1 шт.

Программное обеспечение

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, 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: 08.04.2024). — 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, 2024. — 462 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15928-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537200> (дата обращения: 08.04.2024).

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, 2024. — 235

с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542014> (дата обращения: 08.04.2024).

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: 08.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Юрасова, Н. В. Метрология и технические измерения. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / 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: 08.04.2024). — 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: 08.04.2024). — 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, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2 | - демонстрирует знания основных понятий принципа действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов | Практические занятия №1-2 Самостоятельная работа №1-2 Тест № 3 Устный опрос Тестирование 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. |
| <p>– применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2</p> | <p>– применяет аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.</p> | <p>Практические занятия №2-4 Самостоятельная работа №2-4 Тест № 4-7 Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг) Лабораторные занятия №14-17.</p> |