**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ города Москвы**

государственное бюджетное ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ

образовательное учреждение города москвы

«колледж связи № 54»

имЕНИ п.м.вОСТРУХИНА

**рабочая ПРОГРАММа**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **ОП.09. Электротехнические измерения**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

(программа базовой подготовки)

**Москва**

**2017**

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНА  Предметной цикловой комиссией  Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_20\_\_ г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по ОУП  ГБПОУ КС № 54  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.Г. Бозрова |

Составитель: Шиповских А.А., преподаватель ГБПОУ города Москвы «Колледж связи №54»

# **СОДЕРЖАНИЕ**

Стр.

|  |
| --- |
| 1.Паспорт рабочей программы учебной дисциплины……………….................4 |
| 2.Структура и содержание учебной дисциплины….……….……......................6 |
| 3.Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины.……….....13 |
| 4.Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.……… 14 |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.09 Электротехнические измерения**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.07Автоматизация технологических процессов и производств**, входящей в укрупненную группу  **15.00.00.Машиностроение**

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использованав дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих:14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов, 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

- составлять измерительные схемы;

- подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины;

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- основные понятия об измерениях;

- методы и приборы электротехнических измерений

ОК и ПК, которые актуализируются в результате изучения данной дисциплины:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК8.Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК1.2.Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК1.3.Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

**1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение типовой программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося –**90** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **60**часов;

самостоятельной работы обучающегося–**30** часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 90 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 60 |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | 20 |
| практические занятия | 10 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 30 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплиныОП.09.Электротехнические измерения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | **3** | | **4** |
| **Раздел 1.**  **Государственная система обеспечения единства измерений** |  | **10** | |  |
| **Тема 1.1.**  Основные виды и методы измерений, их классификация | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Основные виды и методы измерений, их классификация. |  | | 2 |
| **Лабораторные работы** | 2 | |  |
| 1. Обработка результатов многократных измерений параметров электрических цепей |  | | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:№1**  1.Определение погрешности для заданных серий измерений.  определить погрешности, привести формулы.  2. Изображение кривой Гаусса. | 2 | |  |
| **Тема 1.2.**  Метрологические показатели средств измерения | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Метрологические показатели средств измерения**.** |  | | 2 |
| **Лабораторная работа** | 2 | |  |
| 2. Метрологические показатели средств измерения. |  | |  |
| **Раздел 2.**  **Приборы формирования стандартных измерительных сигналов** |  | **18** | |  |
| **Тема 2.1.**  Генераторы сигналов низкой частоты (ГНЧ). Генераторы сигналов  высокой частоты | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Классификация генераторов сигналов. Структурная схема генератора низкой частоты. Назначение элементов, принцип работы генератора, принцип действия генератора.  Генераторы СВЧ. Особенности эксплуатация СВЧ-генераторов. |  | | 2 |
| **Лабораторные работы** | 2 | |  |
| 3. Изучение технического описания и органов управления генератора НЧ. |  | |  |
| **Практические занятия** |  | |
| 1.Изучение технического описания и органов управления генератора ВЧ. | 2 | |
| **Самостоятельная работа обучающихся №2 к разделу 2:**  Перечислить современные генераторы электрических сигналов. Указать основные регулируемые параметры сигналов для генераторов НЧ, ВЧ. | 6 | |
| **Тема 2.2.**  Генераторы импульсных  сигналов  Генераторы шума | **Содержание учебного материала** |  | |  |
| Генераторы импульсных сигналов. Назначение. Принципы построения и работы.  Генераторы шума. Назначение. |  | | 2 |
| **Практические занятия** | 2 | |  |
| 2.Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора. |  | | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся №3:**  1.Работа с опорным конспектом по темам:  **«**Генераторы импульсных сигналов»,  « Генераторы шума»**,** знакомство с новыми понятиями, выполнение практических заданий  2.Подготовка к практическому занятию | 4 | |  |
| **Раздел 3.**  **Измерение тока, напряжения, мощности.** |  | **22** | |  |
| **Тема 3.1.**  Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Измерение постоянного тока. Расширение пределов измерения тока в амперметрах. Шунты, схема включения. Требования к вольтметру. Многопредельный ампервольтметр (мультиметр). Методика измерения мультиметром. |  | | 2 |
| **Лабораторная работа** | 2 | |  |
| 4.Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром). |  | |  |
| **Практические занятия** | 2 | |  |
| 3.Методы и схемы измерения постоянных токов |  | |
| **Самостоятельная работа№4:**  Изучение возможностей программы Workbench. | 2 | |
| **Тема 3.2.**  Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Измерение переменного тока. Измерение тока звуковой частоты приборами детекторной системы. Измерение переменного напряжения. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов. |  | | 2 |
| **Самостоятельная работа.№5**:  1.Работа с опорным конспектом, знакомство с новыми понятиями, | 2 | |  |
| **Тема 3.3.**  Аналоговые ицифровыевольтметры | **Содержание учебного материала** |  | |  |
| Классификация электронных вольтметров.  Общие сведения об аналоговых и цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки, область применения. Аналого-цифровое преобразование сигнала. |  | | 2 |
| **Практические занятия** | 2 | |  |
| 4.Изучение и применение цифрового вольтметра. |  | |
| **Самостоятельная работа№6:**  1.Изучение возможностей программы Workbench.  2.Подготовка к практическому занятию | 2 | |
| **Тема 3.4.**  Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты**.** | **Содержание учебного материала**  Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение реактивной мощности.  Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока промышленной частоты. | 2 | | 2 |
| **Лабораторная работа** | 2 | |  |
| 5.Измерение мощности в цепи с включенной нагрузкой». Лабораторная работа выполняется на ЭВМ с применение программы Workbench или Multisim. |  | |  |
| **Самостоятельная работа№7:**  1.Измерение тока и напряжения в цепи (сборка электрической схемы с применение программы Workbench) при самостоятельном выборе схемы. 2.Изучение возможностей программыWorkbench.  3.Работа с опорным конспектом, знакомство с новыми понятиями, выполнение практических заданий. | 2 | |
| **Раздел 4.**  **Исследование формы сигналов.** |  | **12** | |  |
| **Тема 4.1.**  Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов в осциллографах**.** | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Назначение осциллографа. Классификация осциллографов. Краткая характеристика и область применения.  Типы калиброванных шкал, масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени  .Техника осциллографическихизмерений. |  | | 2 |
| **Лабораторная работа** | 2 | |  |
| 6. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа. |  | |  |
| **Тема 4.2.**  Универсальные осциллографы. Двулучевые и двухканальные осциллографы | **Содержание учебного материала** |  | |  |
| Универсальные осциллографы. Виды. Назначение.Блок – схема.  Принципы получения видимого изображения сигнала. Необходимость синхронизации, виды синхронизации.  Двулучевые и двухканальные осциллографы. Особенности построения. |  | | 2 |
| **Практические занятия** | 2 | |  |
| 5. Изучение органов управления двулучевого осциллографа, измерение фазы гармонических сигналов. |  | |  |
| **Самостоятельная работа №8:**  Проработка и конспектирование тем:  1.Принципы получения видимого изображения сигнала. Необходимость синхронизации, виды синхронизации.  2.Основные технические характеристики осциллографа. Виды осциллографа.  4.3.Промышленные образцы электронных осциллографов.  5.Понятие о многолучевых осциллографах и ихотличительные особенности. 6.Понятие о двухканальном осциллографе, его особенности.  7.Промышленные образцы двулучевых и двухканальных осциллографов. | 6 | |
| **Раздел 5.**  **Измерение параметров**  **сигналов.** |  | **12** | |  |
| **Тема 5.1.**  Измерение фазы  гармонических колебаний | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Общие сведения о фазе гармонических колебаний и фазовых сдвигах. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.  Методы измерения сдвига фаз гармонических колебаний. |  | | 2 |
| **Лабораторная работа.** | 2 | |  |
| 7.Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений |  | |  |
| **Тема 5.2.**  Измерение частоты и  временных интервалов электрических сигналов | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Стандарты частоты и времени. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронные методы измерения частоты и времени. |  | | 2 |
| **Лабораторная работа** | 2 | |  |
| 8.Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения. |  | |  |
| **Тема 5.3.**  Измерение искажений  формы сигналов | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Характеристика искажений электрического сигнала. Измерение нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерений характеристик искажений формы сигналов. |  | | 2 |
| **Самостоятельная работа №9:**  1.Изучить способ представления амплитудно-частотной характеристики (АЧХ). | 2 | |  |
| **Раздел 6.**  **Измерение характеристик электротехнических**  **устройств.** |  | **7** | |  |
| **Тема 6.1.**  Измерение амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Амплитудно-частотные характеристики.Методы снятия АЧХ.  Структурная схема простейшего автоматического измерителя АЧХ, назначение элементов. |  | | 2 |
| **Лабораторная работа.** | 2 | |  |
| 9.Измерение амплитудно-частотных характеристики четырехполюсников. |  | |  |
| **Самостоятельная работа №10:**  1.Подготовка к выполнению и защиты лабораторной работы | 1 | |
| **Тема 6.2.**  Измерение спектральных характеристик | **Содержание учебного материала** | 2 | | 2 |
| Характеристики спектра радиосигналов. Принципы построения анализаторов спектра радиосигналов последовательного и параллельного типа. Измерение параметров спектра радиосигналов. Анализаторы спектра электрических сигналов на линиях задержки |  | |  |
| **Раздел 7.**  **Измерение**  **параметров компонентов электротехнических цепей** |  | **9** | |  |
| **Тема 7.1.**  Измерение  параметров компонентов  с сосредоточенными  постоянными | **Содержание учебного материала** | 2 | |  |
| Метод непосредственной оценки параметров.  Мостовой метод измерения R, L и C. |  | | 2 |
| Измерение индуктивности, емкости катушек индуктивности и конденсаторов резонансным методом. |
| **Тема 7.2.**  Измерение параметров  полупроводниковых приборов | **Содержание учебного материала** | 4 | |  |
| 1.Измерение параметров полупроводниковых приборов. Промышленные образцы измерительной техники для проверки параметров полупроводниковых приборов. В том числе повторно-обобщающее занятие. |  | | 2 |
| 2.Визуальные способы исследования параметров полупроводниковых приборов. |
| **Лабораторная работа**. | 2 | |  |
| 10.Измерение параметров полупроводниковых приборов. |  | |  |
| **Самостоятельная работа№11:**  1..Работа с опорным конспектом, знакомство с новыми понятиями,  2.Подготовка к выполнению и защиты лабораторной работы | | 1 |
|  |  | |
|  | **Всего:**  **аудиторная учебная нагрузка**  **самостоятельная работа** | **90**  **60**  **30** | |

# **3. условия реализациирабочей программы УЧЕБНОЙ дисциплины**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории **электротехнических измерений.**

**Оборудование лабораторииэлектротехнических измерений:**

- посадочные места по количеству обучающихся (25-30);

- рабочее место преподавателя;

- мультимедиапроектор.

- электронно-вычислительный комплекс с ЖК-дисплеем с учетом количества обучающих с интернет-ресурсом;

- комплект учебно-наглядных пособий «Электротехнические измерения»;

- измерительные приборы для лабораторных работ;

- лабораторные стенды по моделированию процессов;

- платы с электрорадиоэлементами;

-плакаты с элементами для моделирования электрических сигналов;

- соединительные провода;

- описание лабораторных работ по обучаемому курсу;

- измерительные генераторы;

- осциллографы;

- электронные счетчики частоты;

- мультиметры для измерения напряжения и токов;

- комплект рабочих инструментов;

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

**Основные источники:**

1.Хромой П.К. Электротехнические измерения.М.: ФОРУМ, 2013.

2. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. М.: ФОРУМ, 2014.

3. Хрусталева З.А., Парфенов С.В. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях. М.: Академия, 2012.

4. Шишмарев В.Ю. Измерительная техника. М.:Academia, 2014.

5. Электротехника и электроника. Лабораторный практикум на ЕlectronicsWorkbenchи Multisim. М.: Форум, 2013.

**Интернет-ресурсы:**

1. Федеральный центр информационных образовательных ресурсов. Электротехнические измерения. Режим доступа:

<http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.08/hps/10/hp/4/p/page.html>

# **4. Контрольиоценкарезультатовосвоения УЧЕБНОЙ Дисциплины**

# **Контрольи оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения** |  |
| -- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; | - грамотное работатьсконтрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; |
| - составлять измерительные схемы; | - правильно -составлять измерительные схемы; |
| - подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины; | - точно и обоснованно -составлять измерительные схемы; |
| **Знания** |  |
| -основных понятий об измерениях; | -пониманиеосновных понятий об измерениях |
| -методы и приборы электротехнических измерений | - правильное понимание методов и приборы электротехнических измерений  - четкость и правильность ответов на вопросы.  - ясность и аргументированность изложения собственного мнения. |