Государственное профессиональное образовательное учреждение

Ярославской области

Мышкинский политехнический колледж

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ГПОУ ЯО Мышкинского

политехнического колледжа \_\_\_/\_\_Т.А.Кошелева

«27» августа 2021г.

Приказ№\_\_\_\_\_от\_\_\_\_\_\_2021года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования-программы подготовки специалистов среднего звена по программе 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

«Электротехнические измерения»

Мышкин, 2021

**1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Область применения программы:

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по программе базовой подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

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

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины студент должен ***уметь:***

* классифицировать основные виды средств измерений;
* применять основные методы и принципы измерений;
* применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
* применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
* применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
* применять методические оценки защищенности информационных объектов.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен ***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 погрешностей измерений;
* принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
* влияние измерительных приборов на точность измерений;
* методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

Данная программа способствует формированию общих и профессиональных компетенций:

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.   
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной   
деятельности.   
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,   
потребителями.   
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат   
выполнения заданий.   
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься   
самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.   
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 2.2. Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем.

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 102 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 68 часов;

самостоятельной работы студента 34 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Количество часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | ***102*** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | ***68*** |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | *Не предусмотрены* |
| практические занятия | *20* |
| контрольные работы | *Не предусмотрены* |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | ***34*** |
| ***Итоговая аттестация*** *в форме дифференцированного зачета* | |

Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04. Электротехнические измерения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы,**  **самостоятельная работа обучающихся** | | | | | | | | | **Объем часов** | **Уровень**  **освоения** |
| Раздел 1 Государственная система обеспечения единства измерений | | | | | | | | | | | |
| **Тема 1.1.**  **Введение.**  **Основные виды и**  **методы измерения и их**  **классификация** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 6 | 2 |
| 1 | Цель и задачи учебной дисциплины. Краткие сведения из истории развития  электрических измерений. Связь данной учебной дисциплины с другими  дисциплинами и профессиональными модулями. | | | | | | | | 2 |
| 2 | Основные понятия, единицы физических величин, классификация методов  измерений: прямой, косвенный методы. Метод непосредственной оценки и  метод сравнения. Средства измерений: меры, приборы, установки,  преобразователи, информационные системы. | | | | | | | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  составление таблицы дольных и кратных приставок к единицам. | | | | | | | | | 2 |
| **Тема.1.2.**  **Метрологические**  **показатели средств**  **измерений** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 4 | 2 |
| 1 | | Содержание учебного материала  Погрешности как характеристики средств измерения. Виды погрешностей,  причины их возникновения. Определение приборной погрешности на основании класса точности. Предел, цена деления, чувствительность электроизмерительного прибора | | | | | | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами  темы и подготовка ответов на вопросы, заданные преподавателем (работа с  конспектами, интернет ресурсами, учебной и специальной литературой по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем, ). | | | | | | | | | 2 |
| **Раздел 2.ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ** | | | | | | | | | | | |
| **Тема 2.2.**  **Приборы и методы**  **измерения**  **напряжения** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 8 | 2 |
| 1 | | | Включение вольтметров в цепь. Условные обозначения на приборе. Основные  Параметры вольтметров. Типы вольтметров, их краткая техническая характеристика. | | | | | | 2 |
| 2 | | | Устройство вольтметров. Расчёт добавочных сопротивлений, расчёт  внутреннего сопротивления. Влияние внутреннего сопротивления на точность. | | | | | | 2 |
| Практическая работа № 1 Измерение напряжений в высокоомной цепи. Измерение  переменных напряжений электронным вольтметром. | | | | | | | | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка рефератов и сообщений на заданную тему. | | | | | | | | | 2 |
| **Тема 2.3.**  **Приборы и методы**  **измерения тока** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 10 | 2 |
| 1 | | | Включение амперметров в цепь. Условные обозначения на приборе, их  техническая характеристика. Основные параметры амперметров. Основные  типы амперметров. | | | | | | 2 |
| 2 | | | Особенности различных измерительных механизмов. Влияние внутреннего  сопротивления на точность. Расширение пределов измерений с помощью  измерительных трансформаторов и шунтов. | | | | | | 2 |
| Практическая работа № 2 Измерение тока измерительными клещами. Измерение  тока амперметрами различных типов. | | | | | | | | | 4 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Изучение теоретического материала | | | | | | | | | 2 |
| **Тема 2.4.**  **Приборы и методы**  **измерения мощности и**  **энергии** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 10 | 2 |
| 1 | | | | | Косвенное измерение мощности с помощью амперметра и вольтметра в цепях  постоянного тока и однофазных цепях. Основные параметры ваттметров. | | | | 2 |
| 2 | | | | | Использование амперметра, вольтметра и ваттметра для измерения активной,  полной и реактивной мощности, коэффициента мощности в однофазной цепи  переменного тока. Измерение мощности в трёхфазных цепях: метод двух и трёх  приборов. | | | | 2 |
| Практическая работа № 4 Измерение мощности и энергии в цепях постоянного и  переменного тока. | | | | | | | | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Изучение теоретического материала, в том числе с использованием интернет ресурсов | | | | | | | | | 4 |
| **Тема 2.5.**  **Приборы и методы**  **измерения параметров**  **электрических**  **цепей.** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 14 | 2 |
| 1 | | | | | Измерение параметров электрических цепей: индуктивности, ёмкости, сопротивления методом амперметра и вольтметра.  Параметрическая измерительная цепь сопротивления (комбинированный прибор). Принцип действия и условия равновесия измерительного моста. Мостовые схемы для измерения параметров индуктивности и  ёмкости. Универсальные измерительные мосты: их устройство и принцип действия. Измерители добротности. | | | | 4 |
| Практическая работа работа № 5 Измерение параметров электрической цепи: Измерение добротности | | | | | | | | | 2 |
| Практическая работа № 6 Измерение параметров электрической цепи:  сопротивления с помощью мостов | | | | | | | | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  составление таблицы измерения различных сопротивлений различными методами.  изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами  темы и подготовка ответов на вопросы, заданные преподавателем (работа с  конспектами, учебной и специальной литературой по параграфам, главам учебных  пособий, указанным преподавателем). | | | | | | | | | 6 |
| **Тема 2.6.**  **Универсальные и**  **специальные**  **электроизмерительные**  **приборы** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 10 | 2 |
| 1 | Основные параметры и типы универсальных и специальных электроизмерительных приборов. Мультиметры, вольтметры, комбинированные приборы. Схема измерительных цепей. Регистрирующие приборы, их  классификация. Самопишущие приборы. Регистрирующие приборы  со следящей системой управления, их преимущества. Светолучевые осциллографы.(интерактивное занятие) | | | | | | | | 4 |
| Практическая работа № 7 Изучение работы мультиметра | | | | | | | | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Составление структурной схемы изучаемого мультиметра на основе изученных  Схем комбинированных приборов. Изучение теоретического материала | | | | | | | | | 4 |
| **Раздел 3.ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ СИГНАЛОВ.** | | | | | | | | | | | |
| **Тема 3.1.**  **Осциллографы** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 10 | 2 |
| 1 | | | | | | Основные параметры и типы осциллографов. Краткая техническая  характеристика, Классификация электроннолучевых осциллографов. Режимы  работы осциллографа. Режим непрерывной развёртки, режим внешней  развёртки | | | 2 |
| 2 | | | | | Режим внешней и внутренней синхронизации, наблюдение периодического  сигнала в режиме внешней синхронизации и в ждущем режиме для наблюдения  одиночных импульсов. Измерение частоты и периода с помощью ЭЛО. Фигуры  Лиссажу Изучение принципа действия ЭЛО. | | | | 2 |
| Практическая работа № 8 Изучение принципа действия электронно-лучевого  осциллографа. | | | | | | | | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: изучение теоретического материала и подготовка ответов на вопросы, заданные преподавателем | | | | | | | | | 4 |
| **Тема 3.2.**  **Приборы и методы**  **измерения частоты и**  **интервалов времени** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 14 | 2 |
| 1 | | | | Электронно-счётные цифровые частотомеры. Обозначения на приборе.  Включение в цепь. Основные параметры электронно-счётного частотомера. | | | | | 3 |
| 2 | | | | ЭСЧ – основные типы, краткая техническая характеристика, принцип действия  и устройство. Измерение частоты, периода, отношения частот, измерение  интервалов времени. | | | | | 3 |
| Практическая работа № 9. Измерение частоты переменного тока помощью электронно-лучевого осциллографа и частотомера. | | | | | | | | | 2 |
| Практическая работа № Измерение коэффициента мощности. | | | | | | | | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка рефератов и сообщений по теме:  Основные параметры и типы приборов для измерения параметров сигнала.  Анализаторы спектра их принцип действия и структура, маркировка Измерение  параметров импульсного сигнала осциллографа. | | | | | | | | | 4 |
| **Раздел 4.ВЛИЯНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ. АВТОМАТИЗАЦИЯ**  **ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ** | | | | | | | | | | | |
| **Тема 4.1.**  **Влияние измерительных**  **приборов на точность**  **измерения** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 8 | 2 |
| 1 | | | | | | | | Факторы, оказывающие влияние на точность измерений. Комплексное входное  и выходное сопротивление измерительных приборов. Их влияние на точность  измерений. Выбор средств измерения. Методы подавления помех при  измерениях. Выбор требуемой точности измерений. | 4 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  Выполнение классификации факторов, влияющих на точность, их устранение. изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы и подготовка ответов на вопросы, заданные преподавателем (работа с  конспектами, учебной и специальной литературой по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем). | | | | | | | | | 4 |
| **Тема 4.2.**  **Повышение**  **технического уровня**  **средств измерений** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 4 | 2 |
| 1 | | | | | | | Необходимость непрерывного повышения технического уровня и качества  средств электрических измерений. | | 2 |
| 2 | | | | | | | Универсальные, комбинированные многофункциональные приборы  и комплексы. Измерительные приборы со встроенными микропроцессорами. | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы и подготовка ответов на вопросы, заданные преподавателем (работа с конспектами, учебной и специальной литературой по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем). | | | | | | | | | 4 |
| **Тема 4.3.**  **Автоматизация**  **измерений** | Содержание учебного материала | | | | | | | | | 4 | 2 |
| 1 | | | | | | | Системы автоматизированного контроля и управления, измерительно-  вычислительный комплекс ИВК Структура ИВК. Понятие о государственной  системе приборов. | |
|  | | | | | | | | | |  | |

**3. Условия реализации программы учебной дисциплины**

3.1. Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехнические измерения».

Оборудование лаборатории:

* - посадочные места по количеству студентов;
* - рабочее место преподавателя;
* - раздаточный материал.

Обеспечение лаборатории:

* программно-методический комплекс по дисциплине «Электротехнические измерения»;
* методические указания к выполнению практических работ.
* электронные учебники и мультимедийная библиотека по дисциплине «Электротехнические измерения»;
* тестовый комплекс.

Технические средства обучения:

* персональные компьютеры;
* комплект измерительных устройств;
* многофункциональное устройство;
* видеопросмотровое устройство коллективного пользования;
* аудиосистема;
* оборудование компьютерной сети.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: Учебник. – М.: Кнорус, 2015. – 208 с.
2. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: Практикум – М.: Кнорус, 2016. – 240 с.
3. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: Задачи и упражнения. – М.: Кнорус, 2012. – 256 с.
4. Хромоин П.К. Электротехнические измерения: Учебник. - М.: ИД «ФОРУМ», 2017. – 288 с.
5. Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие. – СПб.: «Питер», 2016 – 368 с.

Дополнительные источники:

1. Дьяконов В.П. Современные измерительные генераторы сигналов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 384 с.
2. Мельников В., Медведева Р. В. Средства измерений. – М.: Кнорус, 2011. – 240 с.
3. Хамадулин Э.Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах: учебное пособие. – М.: Высшее образование, 2019. – 365 с.
4. Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника. В 3 т. Том 3 Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для СПО.-М.:Издательство Юрайт, 2017. - 234 с.

Интернет-ресурсы

1. Электронный ресурс «Электрические измерения. Учебник». Форма доступа: http://www.toroid.ru/baida.html
2. Электронный ресурс «Электротехнические измерения». Форма доступа: http://www.book.ru/search/

**4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины**

**Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устного и письменного опроса, контрольной работы, дифференцированного зачета, а также выполнения студентами индивидуальной и самостоятельной работы, решения типовых и вариативных задач.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** |  |
| классифицировать основные виды средств измерений | практические занятия, решение типовых задач, дифференцированный зачет |
| применять основные методы и принципы измерений | практические занятия, самостоятельная работа, устный опрос, дифференцированный зачет |
| применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений | практические занятия, самостоятельная работа, дифференцированный зачет |
| применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы | практические занятия, самостоятельная работа, решение типовых задач, дифференцированный зачет |
| применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики | практические занятия, индивидуальные работы, решение вариативных задач, дифференцированный зачет |
| применять методические оценки защищенности информационных объектов | практические занятия, самостоятельная работа, дифференцированный зачет |
| **Знания:** |  |
| основные понятия об измерениях и единицах физических величин | письменный опрос, решение типовых задач, дифференцированный зачет |
| основные виды средств измерений и их классификацию | устный опрос, дифференцированный зачет |
| методы измерений | решение типовых задач, дифференцированный зачет |
| метрологические показатели средств измерений | письменный опрос, решение типовых задач, дифференцированный зачет |
| виды и способы определения погрешностей измерений | решение типовых задач, контрольная работа, дифференцированный зачет |
| принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов | практические занятия, решение типовых задач, дифференцированный зачет |
| влияние измерительных приборов на точность измерений | самостоятельная работа, устный опрос, дифференцированный зачет |
| методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности | устный опрос, практическая работа, решение типовых задач, дифференцированный зачет |
| **Результаты обучения**  **(общие и профессиональные компетенции)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | сообщения  презентации  практические занятия  самостоятельная работа  решение типовых задач  дифференцированный зачет |
| 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 |
| ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности |
| ОК 6 Работать как индивидуально, так и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственность за результат выполнения заданий |
| ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий  в профессиональной деятельности. |
| ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности. |
| ПК 2.2. Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем. |
| ПК 3.1. Проводить контроль, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов. |