***Приложение II.05***

***к программе СПО 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 Электрорадиоизмерения**

**2022**

**Составитель:**

**Альметова Лилия Илфатовна, преподаватель ГБПОУ УКРТБ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Паспорт программы учебной дисциплины 2. Структура и содержание учебной дисциплины 3. Условияреализациипрограммы учебной дисциплины 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины   Приложение 1 |  |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| Электрорадиоизмерения |

*наименование дисциплины*

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

С целью углубления подготовки обучающегося и для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда в дисциплину дополнительно были введены часы вариативной части.

**1.2****. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **ПК, ОК, ЛР** | **Умения** | **Знания** |
| ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2  ОК 01 – 10  ЛР 4  ЛР 14 | - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;  - анализировать результаты измерений.  *-рассчитывать погрешность измерения и выбирать средства измерения;*  *-работать с размерностями физических величин.* | * принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; * основные методы измерения параметров электрических цепей; * влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.   *- погрешности измерения;*  *- основы государственной системы стандартизации* |

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины**

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 95 часов, в том числе:

- 10 часов вариативной части, направленных на усиление обязательной части программы учебной дисциплины

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной деятельности** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной программы** | 95 |
| **Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем** | 95 |
| в том числе: | |
| - теоретическое обучение | 38 |
| - лабораторные работы(если предусмотрено) | 20 |
| - практические занятия(если предусмотрено) | 30 |
| - курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | - |
| - самостоятельная работа | 4 |
| - промежуточная аттестация - дифференцированный зачет | 3 |

**2.2. Тематические план и содержание учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Введение** | Государственная система обеспечения единства измерений; метрологические основы стандартизации измерений | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2 |
| **Тема 1.**  Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений | **Содержание** | **17** |
| **1. Единицы физических величин. Специальные единицы измерений, применяемые в технике связи.** Основные, производные, кратные, дольные единицы измерения. Логарифмические единицы измерений | **2**  **4**  **4** |
| **2 Уровни передач сигналов. Определение, формулы, физический смысл**  Абсолютные, относительные, измерительные уровни передач. Определение. Физическая сущность и математические формулы. Связь уровней передач |
| **3 Погрешности измерений**  Способы измерений – прямой, косвенный. Классы точности приборов погрешности прямых и косвенных измерений |
| **Домашнее задание:** Чтение и анализ литературы [1] стр. 14-90 | |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| **Практическое занятие** **№1** «Определение кратных и дольных единиц измерения» | **2**  **2**  **2** |
| **Практическое занятие №2** «Расчёт уровней передач» |
| **Практическое занятие №3** «Расчёт погрешностей прямых и косвенных измерений |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  **-** решение вариативных упражнений | **1** |
| **Тема 2.**  Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений | **Содержание** | **38** | ОК 01 – 10  ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2 ЛР 4, 14 |
| **1 Вспомогательные устройства измерительной техники**  Магазины затухании, делители напряжений, симметрирующие трансформаторы и дифференциальные дроссели. | **2**  **2**  **4**  **2**  **2** |
| **2 Измерение тока, напряжения, уровней по напряжению и мощности.Влияние измерительных приборов на точность измерения**  Классификация измерителей тока, напряжения, требования к ним. Виды измерительных механизмов. Расширение пределов измерения тока и напряжения. Способы измерения уровней передач |
| **3 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов**  Генераторы измерительных сигналов. Назначение, классификация, требования. Виды генераторов. Структурные схемы генераторов. Назначение узлов |
| **4 Исследование формы сигналов и измерения параметров сигналов**  Назначение осциллографа. Структурная схема. Виды разверток и их применений при  исследовании сигналов. Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа. Измерение коэффициента амплитудной модуляции |
| **5 Приборы для измерения частоты сигналов**  Назначение измерителей частоты. Способы измерения частоты. Цифровой частотомер, структурная схема. Погрешность измерения цифровым частотомером |
| **Домашнее задание:** Чтение и анализ литературы [1] стр. 93-130, 159-185, 196-200 | |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **25** |
| **Практическое занятие** **№4** «Расчёт выходного напряжения делителя напряжения и магазина затухания»  **Практическое занятие №5** «Расширение пределов измерения тока и напряжения»  **Практическое занятие №6** «Определение степени влияния вольтметра на измеряемую цепь»  **Лабораторная работа №1** «Измерение напряжений»  **Практическое занятие** **№7** «Определение параметров непрерывной и ждущей развёртки осциллографа»  **Лабораторная работа №2 «**Измерение параметров синусоидальных сигналов осциллографом»  **Лабораторная работа №3 «**Измерение параметров импульсов осциллографом»  **Лабораторная работа** **№4** «Измерения частоты осциллографом»  **Лабораторная работа №5** «Изучение цифрового частотомера»  **Лабораторная работа №6** «Измерения частоты цифровым частотомером» | **2**  **2**  **2**  **1**  **2**  **4**  **4**  **4**  **4**  **4** |
| ***Самостоятельная работа***  - решение вариативных упражнений | **1** |
| **Тема 3.**  Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей, цепей связи, и компонентов | **Содержание** | **20** | ОК 01 – 10  ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2 |
| **1 Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей**  Методы измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, аналоговый омметр. Мостовой метод измерения. Цифровой метод измерения | **2**  **2**  **2**  **2** |
| **2 Измерение параметров передачи четырехполюсников**  Собственное и рабочее затухание. Их определение. Способы измерения. Схемы измерения |
| **3 Измерение параметров, характеризующих нелинейные искажения**  Параметры, характеризующие нелинейные искажения. Способы измерения. Структурные схемы приборов |
| **4 Измерение параметров, характеризующих помехи**  Измерение параметров, характеризующих помехи. Понятие псофометрического напряжения. Псофометр, принцип его действия |
| **Домашнее задание:** Чтение и анализ литературы [1] стр. 273-284 | |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **11** |
| **Практическое занятие №8**«Определение собственного и рабочего затухания четырёхполюсника»  **Лабораторная работа** **№7** «Измерение нелинейных искажений»  **Практическое занятие** **№9** «Определение коэффициентов нелинейных искажений по результатам измерения избирательным вольтметром»  **Практическое занятие** **№10** «Расчёт псофометрического напряжения помех» | **2**  **4**  **3**  **2** |
| ***Самостоятельная работа***  - решение вариативных упражнений | **1** |
| **Тема 4.**  Измерение цепей связи | **Содержание** | **11** | ОК 01 – 10  ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2 |
| **1. Измерение параметров цепей связи постоянным током**  Омической асимметрии цепи, сопротивления шлейфа жил, рабочей емкости цепи, сопротивления изоляции, схема измерения, обработка результатов измерений | **2**  **2** |
| **2. Измерения при повреждениях цепей связи**  Виды повреждений. Способы определения расстояния до места повреждения: постоянным током, импульсным методом |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| **Практическое занятие** **№11** «Обработка результатов измерения однородной и неоднородной линий связи»  **Практическое занятие** **№12** «Определение расстояния до места повреждения постоянным током»  **Практическое занятие** **№13** «Определение расстояния до места повреждения импульсным методом» | **2**  **2**  **2** |
| **Домашнее задание:** Чтение и анализ литературы [1] стр. 268-270, интернет-ресурсы | |
| ***Самостоятельная работа***  - решение вариативных упражнений | **1** |
| **Тема 5.**  Автоматизация измерений | **Содержание** | **4** | ОК 01 – 10  ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2 |
| **1. Повышение эффективности измерений путём автоматизации**  Основные направления автоматизации измерений. Информационно-измерительные системы | **2** |
| **2. Микропроцессорные средства измерений**  Интерфейсы измерительных систем. Использование ПК в качестве измерительного комплекса |
| **Домашнее задание:** Чтение и анализ литературы [1] стр. 332-355 | |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа №8** «Измерение параметров сигналов с помощью ПК и АЦП» |  |
| **Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)** | | **3** |  |
| **Всего** | | **95** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электрорадиоизмерений

Оборудование учебного кабинета:

- 22 посадочных мест и 11 столов по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя – 2 стола, 2 стула

- 10 монтажных столов.

Технические средства обучения:

- 11 моноблоков по количеству обучающихся (Диагональ 23.8", процессор Intel Core i9 10900, 32ГБ, Процессор, частота 2.8 ГГц (5.2 ГГц, в режиме Turbo),SSD 512ГБ. NVIDIA GeForce GTX 1650 - 4096 Мб, мышь, клавиатура) с лицензионным программным обеспечением: Windows 10, Microsoft Office, Web Browser - Chrome, Adobe Acrobat Reader).

-7 мониторов;

-10 ИБП;

- Осциллограф RIGOL MSO5204 – 10;

- Генератор сигналов специальной формы Rigol DG4102 – 10;

- Источник питания двухканальный программируемый OWON ODP3031 – 10;

- Мультиметр цифровой 5 в 1, MS8229;

- мультимедиа проектор;

- доска.

Раздаточный материал: тестовые задания, индивидуальные карточки, дидактический материал по разделам и темам программы.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1. Нефедов, В.И. Электрорадиоизмерения : учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина ; под ред. А.С. Сигова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование).

2.Васильков, А. В. Источники электропитания: учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. - Москва: Форум, 2021. - 400 с. - (Профессиональное образование).

Интернет ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com>/ (2002-2022)

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ учебнойДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Критерии оценки** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** |  |  |
| Уметь:  - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | Наблюдение за выполнением лабораторных работ № 1-8.  Оценка выполнения лабораторной работы № 1-8.  Выполнение индивидуальных заданий различной сложности |
| - анализировать результаты измерений. | Наблюдение за выполнением лабораторных работ № 1-8.  Оценка выполнения лабораторной работы № 1-8.  Выполнение индивидуальных заданий различной сложности |
| *-рассчитывать погрешность измерения и выбирать средства измерения* | Наблюдение за выполнением практических заданий № 1-13.  Оценка выполнения практических заданий № 1-13. |
| *-работать с размерностями физических величин* | Наблюдение за выполнением практических заданий № 1-13.  Оценка выполнения практических заданий № 1-13.  Наблюдение за выполнением лабораторных работ № 1-8.  Оценка выполнения лабораторной работы № 1-8. |
| **Знания:** |  |
| * принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств | Тестирование по теме 1-3.  Дифференцированный зачет.  Ответы на конкретные теоретические вопросы при выполнении практических занятий и лабораторных работ. |
| * основные методы измерения параметров электрических цепей | Тестирование по теме 4-5.  Дифференцированный зачет |
| - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений. | Тестирование по теме 3-5.  Дифференцированный зачет.  Оценка отчетов практических работ №1-13. |
| *-погрешности измерения* | Оценка отчетов практических работ №№№  №3, 5,6  Оценка отчетов лабораторных заданий №1, 2.  Ответы на конкретные теоретические вопросы при выполнении практических занятий и лабораторных работ. |
| *-основы государственной системы стандартизации* | Ответы на конкретные теоретические вопросы при выполнении практических занятий и лабораторных работ. |

Приложение 1

Обязательное

**КОНКРЕТИЗАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Личностныерезультаты** | **Содержание урока(тема, тип урока, воспитательные задачи)** | **Способ организации деятельности** | **Продукт деятельности** | **Оценка процесса формирования ЛР** |
| ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»  ЛР 14 Осознающий и выполняющий требования трудовой дисциплины | **Тема:** «Основные виды средств измерений и их классификация.» (4 ч.)  **Тип урока:**  *закрепления знаний и способов деятельности*  *- семинар,перевернутый класс*  **Воспитательная задача:**  - формирование уважения к своей будущей профессии  - формирование представления о возможности карьерного роста при условии непрерывного образования  - побуждение студентов соблюдать правила общения | Работа в группах, представление проекта «Измерительные приборы»  Диалог, создание проблемной ситуации и ее решение  Демонстрация метода и процесса измерения | Презентация «Измерительные приборы» | - умение работать в программах подготовки презентаций и представление своего проекта  - демонстрация личностного интереса к профессиональному росту  -умение работать с измерительными приборами и инструментами |