Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
06ADA45E000EAEACA648DBB10A49EF8273
Владелец: Бурганов Николай Тафкильевич
Действителен: с 30.12.2021 до 30.03.2023

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. Директора по УМР
_____/ С.Н. Меньшикова /
«___ » _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание
и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОП СПО)

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО утвержденного приказом Министерства образования и науки от 4 октября 2021 г. N 691 по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств и с учетом ПОПП, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 11.00.00 от 29 ноября 2021 г. № 8, составлена по учебному плану 2022 года.

1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина ОП.09 Электрорадиоизмерения относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы.

1.3. Цель и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся

должен уметь:

- применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;
- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;
- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь)в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;
- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;
- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;
- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;
- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;
- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

– проводить необходимые измерения;

должен знать:

– единицы измерения физических величин, погрешности измерений;
– принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
– основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
– методы и средства измерения;
– назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования
– действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
– правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений, и подключения их к регулируемым электронным устройствам;
– теория погрешностей и методы обработки результатов измерений.

1.4. Формируемые компетенции:

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 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

Освоение учебной дисциплины ОП.09 Электрорадиоизмерения, обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР 14. Добросовестный, исключающий небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

ЛР 15. Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	66
в т.ч. в форме практической подготовки	
в том числе:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	20
Самостоятельная работа	20
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые компетенции
Раздел 1.	**Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений.**	**4**	
Тема 1.1. Основные сведения о метрологии и электрических измерениях. Средства измерений	Содержание учебного материала Общие сведения об измерениях, единицах измерения физических величин, меры электрических величин. Средства измерений и их классификация	2	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа обучающихся Закрепление материала единиц физических величин	1	
Раздел 2.	**Погрешности измерений**		
Тема 2.1. Погрешности измерений	Содержание учебного материала Виды и причины возникновения погрешностей Погрешность измерительных приборов Ошибки при выполнении измерений	2	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Практическое занятие № 1. Расчет погрешности измерения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по практическим работам	1	
Раздел 3.	**Измерение напряжения и силы тока**		
Тема 3.1. Приборы непосредственной оценки и сравнения	Содержание учебного материала Измерительные механизмы, вольтметры постоянного электрического тока Амперметры постоянного электрического тока. Классификация электронных вольтметров и амперметров. Структурные схемы электронных вольтметров и амперметров, принцип действия детекторных систем	2	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение правил работы со шкалами различных измерительных механизмов	1	
Тема 3.2. Цифровые вольтметр и амперметр	Содержание учебного материала Структурные схемы и принцип работы цифровых, кодоимпульсные и времяимпульсные цифровые вольтметры.	2	
	Лабораторная работа № 1. Измерение электрического тока и напряжения цифровыми и электронными измерительным прибором	2	

	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	1	
Раздел 4.	**Измерение и наблюдение форм электрических сигналов**		
Тема 4.1. Электронные осциллографы	Содержание учебного материала Назначение и классификация осциллографов, структурные схемы электронных осциллографов. Принцип получения осциллограмм, развертка, виды разверток Синхронизация развертки	2	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Лабораторная работа № 2. Порядок подготовки к работе и измерение периодических сигналов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	2	
Тема 4.2. Цифровые осциллографы	Содержание учебного материала Структурные схемы цифровых осциллографов, особенности работы и измерений на цифровых осциллографах, осциллографические приставки и программные обеспечение.	2	
	Лабораторная работа № 3. Изучение органов управления и настройка цифрового осциллографа, автоматизации измерения цифровыми осциллографами	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	2	
Раздел 5.	**Измерительные генераторы**		ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 5.1 Генераторы сигналов низкой и высокой частоты	Содержание учебного материала Общие сведения о генераторах, характеристики, принцип построения и работы Генераторы звуковых и ультразвуковых частот. Принцип построения и работы ВЧ генераторов, характеристики генераторов.	2	
	Лабораторная работа № 4. Измерительные низкочастотные и звуковые генераторы измерение разности фаз осциллографом	2	
	Лабораторная работа № 5. Измерение коэффициента глубины амплитудной модуляции	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	4	
Тема 5.3. Генераторы импульсных сигналов.	Содержание учебного материала Генераторы импульсных сигналов. Параметры импульсных сигналов. Генераторы специальной формы. Генераторы шумовых сигналов	2	
	Лабораторная работа № 6. Измерение параметров импульсных сигналов, синхронизация внешним и внутреннем сигналом	2	

	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	1	
Раздел 6.	**Измерители параметров электрических цепей и компонентов**		ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 6.1. Измерители постоянных величин цепей	Содержание учебного материала Измерители активного сопротивления, измерители индуктивности и ёмкости, мосты постоянного и переменного тока. Методы измерения сопротивления, индуктивности и емкости Цифровые измерители RLC	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Мосты переменного и постоянного тока в цифровых измерителях RLC	2	
Тема 6.2. Измерители параметров полупроводниковых элементов	Содержание учебного материала Основные сведения, методы проверки исправности полупроводниковых элементов. Измерение параметров транзисторов и диодов Проверка и измерение полупроводниковых диодов и транзисторов	2	
	Лабораторная работа № 7. Измерение сопротивления индуктивности и емкости и измерение параметров полупроводниковых приборов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	1	
Раздел 7.	**Измерение параметров сигналов**		ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 7.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов	Содержание учебного материала Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронно-счётные частотомеры. Электронные методы измерения частоты, времени и сдвига фаз.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Цифровые измерители параметров гармонических и импульсных сигналов	2	
Тема 7.2. Цифровые частотомеры	Содержание учебного материала Электронные частотомеры, цифровой метод измерения частоты и интервалов. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.	2	
	Лабораторная работа № 8. Измерения временных параметров сигналов электронным частотомером	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	1	
Тема 7.2. Измерение искажений формы сигналов	Содержание учебного материала Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов	2	

	Лабораторная работа № 9. Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к зачетному занятию	2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**2**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Дисциплина реализуется в учебной лаборатории «Электротехнических измерений»

Оснащение учебной лаборатории:

Специализированная мебель.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска
- компьютер с выходом в интернет.

Оборудование, включая приборы:

- Двухлучевой осциллограф GOS620
- Цифровой осциллограф GDS 72072E
- Генератор звуковых частот Г3-53
- Генератор низкочастотный Г3-106
- Универсальный генератор AFG72105
- Генератор импульсных сигналов Г5-54
- Милливольтметр В3-41
- Частотомер электронный АСН1300
- Измеритель LCR-метр АМ-3002
- Мультиметр MY68

Стенды:

- фазовращатель
- набор пассивных элементов
- Соединительные кабели
- Нагрузочные сопротивления

Наглядные пособия.

Реализация программы учебной дисциплины предполагает обязательные лабораторные работы в учебной лаборатории с измерительными приборами, инструментами и стендами. При проведении лабораторных работ учебная группа делится на две подгруппы.

3.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная учебная литература:

1. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике: учебное пособие для СПО / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 408 с. – ISBN 978-5-8114-6504-0.
2. Хромоин П.К.Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромоин.-3-е изд.,-М.ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М,2019.-288с.

Дополнительная учебная литература:

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. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 383 с.
2. Шишмарёв В.Ю., Шанин В.И., Электрорадиоизмерения: Учебник для сред.проф. образования/ М.: Академия, 2004г., 336 с.
3. Шишмарёв В.Ю., Средства измерений: учебник для студ. сред.проф. учеб. заведений/ – 3-е изд., стер.– М.: Академия, 2009г., 320с.
4. Хрусталёва З.А., электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/– 2-е изд., – М.: Академия, 2013г.,176с.

Учебно-методическая литература для самостоятельной работы:

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Электрические и электротехнические измерения».

2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электрические и электротехнические измерения»

3.3. Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональной базы данных

Перечень Интернет-ресурсов:

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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/82687 (дата обращения: 24.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Главный форум метрологов (электронный ресурс) режим доступа: https:// https://metrologu.ru/ .

Профессиональные базы данных:

1. Справочник метролога Режим доступа: https://info.metrologu.ru/

Программное обеспечение: электронный цифровой осциллограф GDS72072.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь**: - применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; - использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; - осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь)в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; - выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; - использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; - работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;	- понимание области применения измерительной аппаратуры - выбирать и обосновывать методы и средства измерений - обеспечить точность при измерении и обеспечить их единство - выполнять обоснованный выбор сандалового или цифрового измерительного прибора - оценивать и принимать решение по выбору измерительных датчиков и генераторов - определить уровень степени защищенности информационных объектов	**Текущий контроль:** Наблюдение и оценка ответов на устный опрос, тестирование, защиты выполнения практических работ и защиты лабораторных работ. **Промежуточная аттестация:** Оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете.

- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; - проводить необходимые измерения; **должен знать**: - единицы измерения физических величин, погрешности измерений; - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; - методы и средства измерения; - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования - действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений, и подключения их к регулируемым электронным устройствам; - теория погрешностей и методы обработки результатов измерений	Глубина понимания основных понятий об измерениях, видов и средств измерения и классификации средств измерения - понимание и применение методик измерения - правильное определение погрешностей измерения - Понимание принципов формирования стандартных измерительных сигналов - анализировать и принимать решение по устранению влиянии измерительных приборов на точность измерения - обосновывать выбор метода и способа автоматизации измерений тока, напряжения и мощности - грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; - точность измерений различных электрических и радиотехнических величин	