



«УТВЕРЖДАЮ»
директор института СПО
М.С. Гладышева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «02» июня 2022 г. №392

Учебная дисциплина МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники входит в перечень профессионального модуля ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа.

Рабочая программа разработана ПЦК по технологическому профилю

Разработчик(и) рабочей программы:

Жигулин В.А., Преподаватель Института СПО кафедры физики, радиотехники и электроники

Токарева С. С., Преподаватель Института СПО кафедры физики, радиотехники и электроники

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, входящей в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техники.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники при наличии среднего (полного) общего образования.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный модуль ПМ.03, является междисциплинарным курсом и направлена на формирование следующих профессиональных компетенций: ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить контроль параметров различных видов радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации;
- применять программные средства при проведении диагностики радиоэлектронной техники;
- составлять алгоритмы диагностики для различных видов радиоэлектронной техники;
- проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- назначение, устройство, принцип действия средств измерения;
- правила эксплуатации и назначение различных видов радиоэлектронной техники;
- алгоритм функционирования диагностируемой радиоэлектронной техники;
- методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ООП СПО по данному направлению подготовки (специальности):

профессиональных (ПК):

ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.

ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.

ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 99 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часов;
самостоятельной работы обучающегося 11 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	99
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	88
в том числе:	
лекционные занятия	44
лабораторные занятия	44
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	11
в том числе:	
систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.	11
<i>Промежуточная аттестация в форме: дифференцированный зачет</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Надежность радиоэлектронного оборудования и аппаратов	Содержание учебного материала	2	1
	1. Понятие надёжности РЭО 2. Факторы, влияющие на надежность 3. Влияние режимов работы ЭРЭ на надежность 4. Коэффициент влияния и коэффициент нагрузки		
Тема 2. Методы расчёта надёжности	Содержание учебного материала	4	2
	1. Прикидочный расчет надежности 2. Порядок расчета надежности устройства по схеме 3. Табличный метод расчета надежности 4. Правила составления таблицы 5. Последовательность расчета		
	Лабораторные работы № 1-2		
	1. Знакомство с правилами и методикой определения коэффициентов «К» и «а». 2. Проведение прикидочного расчета надежности	8	
Тема 3. Методы диагностики отказов и обнаружения дефектов	Содержание учебного материала	4	1
	1. Классификация методов диагностики 2. Характеристики средств диагностирования 3. Системы тестового и функционального диагностирования 4. Методы диагностирования на основе таблиц неисправностей 5. Автоматизация процесса диагностирования радиоэлектронной техники		
Тема 4. Проведение диагностики	Содержание учебного материала	4	3
	1. Основные инструменты и оборудование для проведения диагностики 2. Правила подбора измерительной аппаратуры для проведения диагностики		

	3. Разработка основных этапов (составных частей алгоритма) для составления технологического процесса диагностики и ремонта РЭА 4. Разработка последовательности элементов технологического процесса		
	Лабораторная работа № 3-6 1. Составление алгоритма обнаружения отказов и дефектов источника питания аналогового типа 2. Составление алгоритмов обнаружения отказов и дефектов усилителя звуковой частоты 3. Составление алгоритма обнаружения отказов и дефектов блоков питания импульсного типа 4. Составление алгоритма обнаружения отказов и дефектов устройства загрузки, выгрузки диска DVD – проигрывателя	16	
Тема 5. Сертификационные испытания	Содержание учебного материала	2	1
	1. Основные понятия; 2. Факторы, влияющие на качество сертификационных испытаний.		
Тема 6. Нормативно-методическая основа сертификационных испытаний.	Содержание учебного материала	2	1
	1. Стандарты на методы испытаний продукции; 2. Программы и методики испытаний; 3. Организационно-методические документы; 4. Стандарты ГСИ.		
Тема 7. Методика испытаний	Содержание учебного материала	2	1
	1. Разделы методики испытаний; 2. Область применения; 3. Объект, условия и средства испытания; 4. Аттестация методики испытаний.		
Тема 8. Требования при испытаниях	Содержание учебного материала	2	1
	1. Требования к испытательному и измерительному оборудованию; 2. Требования к помещениям и производственной среде; 3. Требования к персоналу, проводящему испытания.		
Тема 9. Обработка результатов ис-	Содержание учебного материала	2	1

пытаний	<div>1. Менеджмент образцов;</div> <div>2. Регистрация результатов сертификационных испытаний;</div> <div>3. Протоколы испытаний.</div>		
Тема 10. Общие сведения об испытаниях на воздействие тепла и холода	Содержание учебного материала	2	1
	<div>1. Виды температурных испытаний;</div> <div>2. Испытания на теплостойкость;</div> <div>3. Испытания на теплоустойчивость;</div> <div>4. Испытания на циклическое воздействие смены температур.</div>		
Тема 11. Испытательное оборудование для температурных испытаний	Содержание учебного материала	2	2
	<div>1. Виды испытательного оборудования;</div> <div>2. Способы получения низких температур;</div> <div>3. Поддержание температурного режима.</div>		
	Лабораторная работа №7	4	
	Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие тепла и холода.		
Тема 12. Исследования на воздействие влаги	Содержание учебного материала	2	1
	<div>1. Характер воздействия влаги на РЭС;</div> <div>2. Виды вредных воздействий повышенной влажности;</div> <div>3. Степени жёсткости испытаний.</div>		
Тема 13. Испытательное оборудование для испытаний воздействия влаги	Содержание учебного материала	2	2
	<div>1. Камеры влажности;</div> <div>2. Комбинированные термовлагокамеры;</div> <div>3. Измерение влажности воздуха.</div>		
	Лабораторная работа №8	4	
	Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие влаги.		
Тема 14. Исследования на воздействие ударных нагрузок	Содержание учебного материала	2	1
	<div>1. Испытания РЭС на ударную прочность;</div> <div>2. Испытания на ударную устойчивость;</div> <div>3. Способы крепления испытываемых образцов.</div>		

Тема 15. Испытательное оборудование для испытаний на воздействие ударных нагрузок	Содержание учебного материала	2	2
	1. Измерение параметров удара; 2. Механические стенды и установки; 3. Электродинамическая ударная установка.		
	Лабораторная работа №9	4	
	Исследование методов и средств испытаний РЭС на воздействие ударных нагрузок.		
Тема 16. Исследования на воздействие вибрации	Содержание учебного материала	2	1
	1. Испытания на обнаружение резонансных частот; 2. Испытания на виброустойчивость; 3. Испытания на вибропрочность; 4. Методы фиксированных частот, качающейся частоты и воздействия случайной вибрации.		
Тема 17. Испытательное оборудование для испытаний на воздействие вибрации	Содержание учебного материала	2	2
	1. Механические электродинамические вибростенды; 2. Эксцентриковые вибростенды; 3. Центробежные вибростенды;		
	Лабораторная работа №10	4	
	Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие вибрации		
Тема 18. Организация и проведение испытаний на надёжность	Содержание учебного материала	2	2
	1. Цели проведения испытаний на надёжность; 2. Средняя наработка на отказ; 3. Формирование выборки; 4. Организация испытаний РЭС на безотказность; 5. Испытания аппаратуры на ремонтпригодность; 6. Классификация отказов при испытаниях аппаратуры на надёжность.		
	Лабораторная работа №11	4	
	Организация и проведение испытаний на надёжность.		
Тема 19. Планирование, обработка и	Содержание учебного материала	2	1

анализ результатов испытаний	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды, характеристика качества и ограничения планов испытаний; 2. Методика испытаний и правила принятия решения; 3. Выбор плана испытаний; 4. Планирование и проведение испытаний. 		
<p>Самостоятельная работа при изучении МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение современных разработок стандартов и дополнений к старым, не действующим стандартам. Изучение типовых узлов современных электронных приборов. 2. Изучение типовых деталей современных электронных приборов. 3. Изучение типовых блоков современных электронных приборов. 4. Изучение инструкций по эксплуатации различных радиоэлектронных аппаратов. 5. Порядок построения типовых инструкций. 6. Разработка таблицы определения надежности. 7. Изучение схем импульсных усилителей. 8. Изучение схем импульсных драйверов. 9. Особенности расчета элементов схем с реактивными элементами. 10. Расчет элементов схем делителей напряжения. 11. Изучение разновидностей схем источников питания 12. Изучение правил ПТЭ и ПТБ 13. Знакомство с современными типами импортных измерительных приборов. 14. Изучение разнообразных типов инструментов для диагностики и ремонта. 15. Изучение разнообразных вариантов размещения оборудования на рабочем столе ремонтника. 16. Изучение разнообразных вариантов размещения инструментов на рабочем столе ремонтника. 17. Изучение типовых алгоритмов бытовой аппаратуры. 18. Знакомство с алгоритмами производственных процессов на примерах производства и диагностирования вычислительной техники. 		11	1
Всего:		99	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия мастерской наладки и регулировки радиоэлектронной техники и лаборатории измерительной техники, лаборатории радиотехники.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- стол регулировщика радиоаппаратуры АРМ – 4210 ,
- осциллограф «Меgeon 101010»,
- компьютер Pentium IV,
- ноутбук,
- паяльные станции Lukey 852D,
- генератор частоты ГЗ-118, осциллограф С1-55,
- Инструменты: подставка, мультиметры, паяльники, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, линейки, ножовка, напильники, отвертки, ножи, ножницы, лампы настольные, радиодетали,
- учебный стенд «Оптоэлектроника»

Оборудование лаборатории измерительной техники:

- Ноутбук LenovoB50-30
- Мультимедийный проектор BenQMW571
- Стенд по электроизмерениям НТЦ-08.100;
- комплект типового лабораторного оборудования «Основы метрологии и электрические измерения» ОМЭИ.001 РБЭ;
- лабораторный стенд РТЦС1-Н-К «Радиотехнические цепи и сигналы»;
- мультиметры, вольтметры, амперметры, частотомеры,
- магазины сопротивлений, источники питания на 12 В,
- штангенциркули, микрометры, угломеры. глубиномеры, часового типа, отвертки.

Оборудование лаборатории радиотехники:

- Комплект учебной мебели
- Ноутбук DELLPP10S
- Мультимедийный проектор ToshibaTLP-X100
- Проекционный экран PROECTA (160 x 160 см)
- Стойка УРПС,
- типовой комплект учебного оборудования "Радиоавтоматика - линейные непрерывные системы" РА-ЛНС-МРЦ;
- любительская радиостанция YAESU FT-950, осциллографы «Меgeon 15010», С 1-65, С1-68, С1-49, С1-83, С1-55,
- генераторы низких частот ГЗ-118, ГНЧШ, генератор высоких частот Г4-102, Г4-116, Г4-153, генераторы прямоугольных импульсов Г5-48, Г5-54, Г6-46,

- вольтметры цифровые В7-4015, В7-30, В7-38, частотомеры ЧЗ-33, ЧЗ-63, ЧЗ-7;
- измеритель нелинейных искажений С6-11; измеритель параметров LCR; «Ишим-003», источники питания Б5-47, Б5-45;
- персональный компьютер,
- универсальный аппаратно-программный комплекс «Алиса – СК»,
- мультиметры, тестеры,
- монтажный инструмент

3.4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Жапабаева А.Б., Монтаж, ремонт контрольно-измерительных приборов Каримбаева Р.Д., Мусиралиев Т.К., Абкеев А.А. Издательство: Астана: НАО Холдинг.- 2018
2. Сапожников В.В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / В.В. Сапожников, Д. В. Ефанов.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 588 с.

Дополнительные источники:

1. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс] / П.К. Хромоин .- 3-е изд., испр. и доп.- М.: Форум: ИНФРА-М, 2016 .- 288 с.- (ЭБС znanium.com).-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538860>
2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
3. Библиотека радиолюбителя [Электронный ресурс]: статьи, уроки, книги – Режим доступа : <http://www.radiofiles.ru/>
4. Радиоэлектронные схемы [Электронный ресурс]: статьи, уроки, книги – Режим доступа : <http://www.sxem.net/>
5. Радиоэлектронные материалы [Электронный ресурс]: статьи, уроки, книги – Режим доступа : <http://www.radiokot.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: <ul style="list-style-type: none"> • производить контроль параметров различных видов радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации; • применять 	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	Перечень вопросов для текущего контроля по МДК.03.01 Типовые задания для промежуточной аттестации по МДК 03.01

<p>программные средства при проведении диагностики радиоэлектронной техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять алгоритмы диагностики для различных видов радиоэлектронной техники; • проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • назначение, устройство, принцип действия средств измерения; • правила эксплуатации и назначение различных видов радиоэлектронной техники; • алгоритм функционирования диагностируемой радиоэлектронной техники; • методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники. 		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--