



«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 109 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часов; самостоятельной работы обучающегося 21 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>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>109</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>88</b>
в том числе:	
лекционные занятия	<b>44</b>
лабораторные занятия	<b>44</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>21</b>
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.	<b>21</b>
<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	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие надёжности РЭО</li> <li>2. Факторы, влияющие на надежность</li> <li>3. Влияние режимов работы ЭРЭ на надежность</li> <li>4. Коэффициент влияния и коэффициент нагрузки</li> </ol>		
Тема 2. Методы расчёта надёжности	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прикидочный расчет надежности</li> <li>2. Порядок расчета надежности устройства по схеме</li> <li>3. Табличный метод расчета надежности</li> <li>4. Правила составления таблицы</li> <li>5. Последовательность расчета</li> </ol>		
	<b>Лабораторные работы № 1-2</b>	8	
Тема 3. Методы диагностики отказов и обнаружения дефектов	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация методов диагностики</li> <li>2. Характеристики средств диагностирования</li> <li>3. Системы тестового и функционального диагностирования</li> <li>4. Методы диагностирования на основе таблиц неисправностей</li> <li>5. Автоматизация процесса диагностирования радиоэлектронной техники</li> </ol>		
Тема 4. Проведение диагностики	<b>Содержание учебного материала</b>	4	3
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные инструменты и оборудование для проведения диагностики</li> <li>2. Правила подбора измерительной аппаратуры для проведения диагностики</li> </ol>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Разработка основных этапов (составных частей алгоритма) для составления технологического процесса диагностики и ремонта РЭА</li> <li>4. Разработка последовательности элементов технологического процесса</li> </ul>		
	<b>Лабораторная работа № 3-6</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Составление алгоритма обнаружения отказов и дефектов источника питания аналогового типа</li> <li>2. Составление алгоритмов обнаружения отказов и дефектов усилителя звуковой частоты</li> <li>3. Составление алгоритма обнаружения отказов и дефектов блоков питания импульсного типа</li> <li>4. Составление алгоритма обнаружения отказов и дефектов устройства загрузки, выгрузки диска DVD – проигрывателя</li> </ul>	16	
<b>Тема 5. Сертификационные испытания</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия;</li> <li>2. Факторы, влияющие на качество сертификационных испытаний.</li> </ul>		
<b>Тема 6. Нормативно-методическая основа сертификационных испытаний.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Стандарты на методы испытаний продукции;</li> <li>2. Программы и методики испытаний;</li> <li>3. Организационно-методические документы;</li> <li>4. Стандарты ГСИ.</li> </ul>		
<b>Тема 7. Методика испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Разделы методики испытаний;</li> <li>2. Область применения;</li> <li>3. Объект, условия и средства испытания;</li> <li>4. Аттестация методики испытаний.</li> </ul>		
<b>Тема 8. Требования при испытаниях</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к испытательному и измерительному оборудованию;</li> <li>2. Требования к помещениям и производственной среде;</li> <li>3. Требования к персоналу, проводящему испытания.</li> </ul>		
<b>Тема 9. Обработка результатов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1

<b>испытаний</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Менеджмент образцов;</li> <li>2. Регистрация результатов сертификационных испытаний;</li> <li>3. Протоколы испытаний.</li> </ol>		
<b>Тема 10. Общие сведения об испытаниях на воздействие тепла и холода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды температурных испытаний;</li> <li>2. Испытания на теплостойкость;</li> <li>3. Испытания на теплоустойчивость;</li> <li>4. Испытания на циклическое воздействие смены температур.</li> </ol>		
<b>Тема 11. Испытательное оборудование для температурных испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды испытательного оборудования;</li> <li>2. Способы получения низких температур;</li> <li>3. Поддержание температурного режима.</li> </ol>		
	<b>Лабораторная работа №7</b>		
	Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие тепла и холода.		
<b>Тема 12. Исследования на воздействие влаги</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характер воздействия влаги на РЭС;</li> <li>2. Виды вредных воздействий повышенной влажности;</li> <li>3. Степени жёсткости испытаний.</li> </ol>		
<b>Тема 13. Испытательное оборудование для испытаний воздействия влаги</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Камеры влажности;</li> <li>2. Комбинированные термовлагокамеры;</li> <li>3. Измерение влажности воздуха.</li> </ol>		
	<b>Лабораторная работа №8</b>		
	Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие влаги.		
<b>Тема 14. Исследования на воздействие ударных нагрузок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Испытания РЭС на ударную прочность;</li> <li>2. Испытания на ударную устойчивость;</li> <li>3. Способы крепления испытываемых образцов.</li> </ol>		

<b>Тема 15. Испытательное оборудование для испытаний на воздействие ударных нагрузок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1. Измерение параметров удара; 2. Механические стенды и установки; 3. Электродинамическая ударная установка.		
	<b>Лабораторная работа №9</b>	4	
	Исследование методов и средств испытаний РЭС на воздействие ударных нагрузок.		
<b>Тема 16. Исследования на воздействие вибрации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	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.		
<b>Тема 17. Испытательное оборудование для испытаний на воздействие вибрации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1. Механические электродинамические вибростенды; 2. Эксцентриковые вибростенды; 3. Центробежные вибростенды;		
	<b>Лабораторная работа №10</b>	4	
	Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие вибрации		
<b>Тема 18. Организация и проведение испытаний на надёжность</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	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.		
	<b>Лабораторная работа №11</b>		
	Организация и проведение испытаний на надёжность.		

<b>Тема 19. Планирование, обработка и анализ результатов испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды, характеристика качества и ограничения планов испытаний;</li> <li>2. Методика испытаний и правила принятия решения;</li> <li>3. Выбор плана испытаний;</li> <li>4. Планирование и проведение испытаний.</li> </ol>		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники</b></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"> <li>1. Изучение современных разработок стандартов и дополнений к старым, не действующим стандартам. Изучение типовых узлов современных электронных приборов.</li> <li>2. Изучение типовых деталей современных электронных приборов.</li> <li>3. Изучение типовых блоков современных электронных приборов.</li> <li>4. Изучение инструкций по эксплуатации различных радиоэлектронных аппаратов.</li> <li>5. Порядок построения типовых инструкций.</li> <li>6. Разработка таблицы определения надежности.</li> <li>7. Изучение схем импульсных усилителей.</li> <li>8. Изучение схем импульсных драйверов.</li> <li>9. Особенности расчета элементов схем с реактивными элементами.</li> <li>10. Расчет элементов схем делителей напряжения.</li> <li>11. Изучение разновидностей схем источников питания</li> <li>12. Изучение правил ПТЭ и ПТБ</li> <li>13. Знакомство с современными типами импортных измерительных приборов.</li> <li>14. Изучение разнообразных типов инструментов для диагностики и ремонта.</li> <li>15. Изучение разнообразных вариантов размещения оборудования на рабочем столе ремонтника.</li> <li>16. Изучение разнообразных вариантов размещения инструментов на рабочем столе ремонтника.</li> <li>17. Изучение типовых алгоритмов бытовой аппаратуры.</li> <li>18. Знакомство с алгоритмами производственных процессов на примерах производства и диагностирования вычислительной техники.</li> </ol>		21	1
<b>Всего:</b>		<b>109</b>	

### **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 «Мегеон 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 ПРОЕСТА (160 x 160 см)
- Стойка УРПС,
- типовой комплект учебного оборудования "Радиоавтоматика - линейные непрерывные системы" РА-ЛНС-МРЦ;
- любительская радиостанция YAESU FT-950, осциллографы «Мегеон 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
<b>Умения:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• производить контроль параметров различных видов радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации;</li> <li>• применять про-</li> </ul>	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>граммные средства при проведении диагностики радиоэлектронной техники;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• составлять алгоритмы диагностики для различных видов радиоэлектронной техники;</li><li>• проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники.</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• назначение, устройство, принцип действия средств измерения;</li><li>• правила эксплуатации и назначение различных видов радиоэлектронной техники;</li><li>• алгоритм функционирования диагностируемой радиоэлектронной техники;</li><li>• методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.</li></ul>		
---	--	--