

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



«УТВЕРЖДАЮ»

директор института СПО

/ М.С. Гладышева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа

11.02.17. Разработка электронных устройств и систем

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «2» июня 2022 г. № 392.

Разработчики:

Жигулин В.А., преподаватель Института СПО

Токарева С. С., преподаватель Института СПО

Рабочая программа разработана ПЦК по технологическому профилю

Согласовано:

Организация-партнер: АО «Энергия»

Рыскулбеков О. Т., начальник отдела промышленной электроники



подпись

Рыскулбеков О.Т.
расшифровка подписи

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа

1.1. Область применения примерной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа, и соответствующих профессиональных компетенций (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.

Рабочая программа 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 по направлению.

1.2. Цель и задачи профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения ПМ должен:

Иметь практический опыт:

- диагностики и ремонта аналоговой и цифровой радиоэлектронной техники;
- настройки, регулировки аналоговой и цифровой радиоэлектронной техники.

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;

- определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники;
- осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям;
- осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники.

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;
- методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;
- технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику;
- методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники;
- технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств.

1.3. Рекомендуемое количество часов

Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля всего – 378, в том числе:

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 378 часов, в которую включены:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка – 282 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 78 часов;
- учебная и производственная практики – 72 часов.

1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Экзамен по ПМ
1	2	3	4
МДК.03.01	Защита лабораторных работ, тестирование, сдача контрольных точек.	Дифференцированный зачёт	МДК.03.01
МДК.03.02	Защита лабораторных работ, тестирование, сдача контрольных точек.	Экзамен	МДК.03.02

УП.03.01	Выполнение плана учебной практики – отчёт по контрольным точкам	Дифференцированный зачёт	
ПП.03.01	Выполнение плана производственной практики – отчёт по контрольным точкам	Дифференцированный зачёт	
ПМ.03.Э		Экзамен (квалификационный)	ПМ.03

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПМ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 4.1., ПК 4.2.	МДК.03.01. Диагностика и испытания изделий электронной техники	109	88	44	-	21	-	-	-	
	МДК.03.02. Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем	188	125 +9 ПАТТ	54		54		-	-	
	УП.03.01. Учебная практика	36	-	-		3		33	-	
	ПП.03.01. Производственная практика (по профилю специальности)	36	-	-		-		-	36	
	ПМ.03.Э. Экзамен по модулю	9	9 ПАТТ	-		-		-	-	
	Всего:	378	231	106	-	78	-	33	36	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ.03. Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа			
МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники			
Тема 1. Надёжность радиоэлектронного оборудования и аппаратов	Содержание учебного материала	2	1
	1. Понятие надёжности РЭО 2. Факторы, влияющие на надёжность 3. Влияние режимов работы ЭРЭ на надёжность 4. Коэффициент влияния и коэффициент нагрузки		
Тема 2. Методы расчёта надёжности	Содержание учебного материала	8	2
	1. Прикидочный расчёт надёжности 2. Порядок расчёта надёжности устройства по схеме 3. Табличный метод расчёта надёжности 4. Правила составления таблицы 5. Последовательность расчёта		
	Лабораторные работы № 1-2 1. Знакомство с правилами и методикой определения коэффициентов «К» и « α ». 2. Проведение прикидочного расчёта надёжности		

Тема 3. Методы диагностики отказов и обнаружения дефектов	Содержание учебного материала	4	1
	<ol style="list-style-type: none"> 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
	<ol style="list-style-type: none"> 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	16	
Тема 5. Сертификационные испытания	Содержание учебного материала	2	1
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия; 2. Факторы, влияющие на качество сертификационных испытаний. 		
Тема 6. Нормативно-методическая основа сертификационных испытаний.	Содержание учебного материала	2	1
	<ol style="list-style-type: none"> 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
	<ol style="list-style-type: none"> 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 испытаний	Содержание учебного материала	2	1
	1. Менеджмент образцов; 2. Регистрация результатов сертификационных испытаний; 3. Протоколы испытаний.		
Тема 10. Общие сведения об испытаниях на воздействие тепла и холода	Содержание учебного материала	2	1
	1. Виды температурных испытаний; 2. Испытания на теплостойкость; 3. Испытания на теплоустойчивость; 4. Испытания на циклическое воздействие смены температур.		
Тема 11. Испытательное оборудование для температурных испытаний	Содержание учебного материала	2	2
	1. Виды испытательного оборудования; 2. Способы получения низких температур; 3. Поддержание температурного режима.		
	Лабораторная работа №7 Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие тепла и холода.	4	
Тема 12. Исследования на воздействие влаги	Содержание учебного материала	2	1
	1. Характер воздействия влаги на РЭС; 2. Виды вредных воздействий повышенной влажности; 3. Степени жёсткости испытаний.		
Тема 13. Испытательное оборудование для испытаний воздействия влаги	Содержание учебного материала	2	2
	1. Камеры влажности; 2. Комбинированные термовлагокамеры; 3. Измерение влажности воздуха.		
	Лабораторная работа №8 Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие влаги.	4	

Тема 14. Исследования на воздействие ударных нагрузок	Содержание учебного материала	2	1
	1. Испытания РЭС на ударную прочность; 2. Испытания на ударную устойчивость; 3. Способы крепления испытываемых образцов.		
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 Исследование методов и средств испытаний РЭС на воздействие ударных нагрузок.	4	
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. Эксцентровые вибростенды; 3. Центробежные вибростенды;		
	Лабораторная работа №10 Исследование методов и средств испытаний РЭС и её элементов на воздействие вибрации	4	
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 Организация и проведение испытаний на надёжность.	4	
Тема 19. Планирование, об-	Содержание учебного материала	2	1

работка и 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 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. 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. 		21	1
Всего:		109	

Наименование раз-	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы,	Объем	Уровень
-------------------	--	-------	---------

делов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	самостоятельная работа обучающихся	часов	освоения
1	2	3	4
МДК.03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем			
Раздел 1. Методы настройки и регулировки			
Тема 1.1. Общие сведения о настройке и регулировке	Содержание 1. Техническая документация для регулировки и ремонта РЭА; 2. Общие методы настройки и регулировки РЭА.	2	1
Тема 1.2. Основные понятия метрологии	Содержание 1. Измерительный прибор (измеритель); 2. Виды погрешности, класс точности.	2	1
Тема 1.3. Измерительные устройства	Содержание 1. Измерительные преобразователи; 2. Меры; 3. Устройства индикации результатов измерения.	2	2
	Лабораторная работа №1 1. Ознакомление с техникой безопасности; 2. Изучение измерительного оборудования в лаборатории; 3. Изучение генерирующего оборудования в лаборатории.	2	
Тема 1.4. Электрические сигналы	Содержание 1. Определение понятия сигнал; 2. Характеристики сигналов; 3. Классификация сигналов, их виды.	2	1

Тема 1.5. Осциллографы	Содержание	2	2
	1. Принципы работы осциллографов; 2. Аналоговые осциллографы; 3. Цифровые осциллографы.		
	Лабораторная работа №2	4	
	1. Измерение параметров синусоидальных сигналов; 2. Измерение параметров прямоугольных сигналов; 3. Измерение параметров треугольных и пилообразных сигналов.		
Тема 1.6. Лабораторные генераторы сигналов	Содержание	2	2
	1. Назначение и классификация генераторов; 2. Принципы построения генераторов; 3. Генераторы гармонических колебаний; 4. Цифровые генераторы.		
	Лабораторная работа №3	4	
	1. Ознакомление с цифровым лабораторным генератором; 2. Генерация синусоидальных, прямоугольных и пилообразных сигналов.		
Тема 1.7. Мультиметры	Содержание	2	2
	1. Назначение мультиметров; 2. Аналоговые и цифровые мультиметры; 3. Диапазоны измерений, методы проведения измерений с помощью мультиметра.		
	Лабораторная работа №4	4	
	1. Ознакомление с мультиметрами; 2. Измерение сопротивления, прозвонка цепей; 3. Измерение постоянного и переменного напряжений; 4. Измерение постоянного тока.		
Тема 1.8. RLC-меры	Содержание	2	2
	1. Параметры ёмкости и индуктивности; 2. Назначение RLC-меров; 3. Методы измерения параметров электронных компонентов.		
	Лабораторная работа №5	4	
	1. Ознакомление с RLC-мерами; 2. Измерение сопротивления резисторов; 3. Измерение ёмкости конденсаторов; 4. Измерение индуктивности катушек.		

Тема 1.9. Вольт-амперная характеристика	Содержание	2	2
	1. Вольт-амперная характеристика радиокомпонентов;		
	2. Методы измерения ВАХ;		
	3. ВАХ полупроводниковых приборов.		
	Лабораторная работа №6	4	
	1. Измерение ВАХ диодов;		
	2. Измерение ВАХ стабилитронов.		
Тема 1.10. Временное и спектральное представление сигналов	Содержание	2	2
	1. Представление сигналов;		
	2. Спектр сигнала;		
	3. Амплитудно-частотная характеристика;		
	4. Фазо-частотная характеристика.	4	
	Лабораторная работа №7		
	1. Измерение АЧХ полупроводников.		
	2. Измерение АЧХ фильтров.		
Тема 1.11. Фильтры сигналов	Содержание	2	2
	1. Назначение фильтров, их характеристики;		
	2. Виды фильтров;		
	3. Методы расчёта простейших фильтров.		
	Лабораторная работа №8	4	
	1. Расчёт простейших ФНЧ;		
	2. Расчёт простейших ФВЧ;		
	3. Расчёт простейших полосовых фильтров.		
Тема 1.12. Усилители сигналов	Содержание	2	1
	1. Усилители электрических сигналов, их назначение;		
	2. Характеристики усилителей;		
	3. Основные виды усилителей.		
Раздел 2. Техническое обслуживание и ремонт			
Тема 2.1. Общие вопросы ремонта бы-	Содержание	2	1
	1. Общие принципы ремонта		

товой РЭА	2. Последовательность мероприятий, проводимых при ремонте радиоэлектронной аппаратуры 3. Общие принципы и характерные отличия ремонта различной бытовой радиоэлектронной аппаратуры		
Тема 2.2. Основные факторы вызывающие неисправность бытовой РЭА	Содержание	2	1
	1. Влияние механических факторов на работоспособность аппаратуры 2. Влияние электрических факторов на работоспособность аппаратуры 3. Регулировочно - настроечные работы		
Тема 2.3. Математическая модель ремонтируемого устройства	Содержание	2	1
	1. Определение технического состояния устройства 2. Модель исправного и неработоспособного устройства 3. Таблица функций неисправного устройства		
Тема 2.4. Методы поиска неисправности в радиоэлектронной аппаратуре	Содержание	8	2
	1. Метод анализа монтажа 2. Метод внешних проявлений 3. Метод измерений 4. Метод замены 5. Метод эквивалентов 6. Метод исключения 7. Метод последовательного контроля 8. Метод электрического воздействия 9. Метод механического воздействия 10. Метод электропрогона 11. Метод половинного деления схемы		
Тема 2.5. Нормативно - техническая документация для ремонта	Содержание	2	1
	1. Составные части инструкции по ремонту 2. Технические условия на ремонт радиоэлектронной аппаратуры. 3. Основные разделы инструкции по ремонту		
Тема 2.6. Охрана труда при ремонте бытовой радиоэлектронной аппаратуры	Содержание	2	1
	1. Вредные и опасные производственные факторы 2. Пожарная безопасность 3. Электробезопасность 4. Охрана труда на месте проведения ремонта		

Тема 2.7. Теоретические основы ремонта источников питания	Содержание	4	2
	1. Типовые схемы источников питания		
	2. Достоинства и недостатки химических и электрических источников питания.		
	3. Параметры и характеристики источников питания		
	Лабораторная работа №9-10	6	
	1. Разработка технологического процесса ремонта источника питания.		
	2. Разработка технологического процесса ремонта стабилизатора напряжения		
Тема 2.8. Теоретические основы ремонта усилителей звуковой частоты	Содержание	4	2
	1. Основные параметры усилителей		
	2. Структурная схема усилителей звуковой частоты		
	3. Типовые неисправности усилителей звуковых частот		
	Лабораторная работа №11-12	6	
	1. Проверка параметров усилителя после ремонта на соответствие техническим условиям.		
	2. Настройка усилителей звуковой частоты после проведения ремонта		
Тема 2.9. Теоретические основы ремонта радиоприёмников	Содержание	4	2
	1. Принципы построения и характеристики радиоприёмников		
	2. Зависимость качества приёма от полосы частот		
	3. Зависимость качества приёма от основных параметров		
	4. Влияние искажений.		
	5. Последовательность отыскания неисправностей		
6. Типовые неисправности радиоприёмников			
	Лабораторная работа №13-14	8	
	1. Настройка и проверка УПЧ и детектора		
	2. Настройка блока УКВ		
Тема 2.10. Теоретические основы ремонта телевизионных антенных устройств	Содержание	4	2
	1. Фидеры телевизионных антенн, согласующие и симметрирующие устройства		
	2. Конструкции и параметры некоторых типов антенн		
	3. Техническое обслуживание и ремонт приёмных телевизионных антенн		
	4. Правила установки антенны.		
	5. Техническое обслуживание антенно-фидерного тракта		

	6. Характерные дефекты и способы их устранения		
	Лабораторная работа №15		
	1. Устранение механического повреждения элементов конструкции антенны	4	
Тема 2.11. Ремонт цифровых устройств и блоков	Содержание		
	1. Методика ремонта устройства загрузки, выгрузки диска DVD - проигрывателя 2. Методика ремонта тракта обработки выходного сигнала оптического преобразователя DVD - проигрывателя 3. Методика ремонта оптической системы видеокамеры 4. Методика ремонта системы декодирования цветовой информации видеокамеры	4	1
Тема 2.12. Теоретические основы ремонта различных схем автомобильной электронной техники	Содержание		
	1. Изучение различных схем блоков автомобильной электроники и устранение характерных неисправностей 2. Принцип действия схемы бытовой аппаратуры. 3. Характерные неисправности и последовательность ремонта 4. Контроль и регулировка после ремонта.	5	2
Консультации		4	
Промежуточная аттестация		9	
Самостоятельная работа обучающегося: 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 Самостоятельное изучение типовых неисправностей различных схем бытовой РЭА.		54	1
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Составление типового технологического процесса регулировки устройства радиоэлектронной техники. 2. Оформление типового технологического процесса 3. Составление таблицы «Достоинства и недостатки приёмников прямого усиления и супергетеродинного типов».			

4. Изучение методики расчёта входных цепей радиоприёмников.		
5. Изучение методики расчёта преобразователя частоты.		
6. Изучение схем малошумящих усилителей. Написание конспекта.		
7. Изучение методики расчёта амплитудного детектора.		
8. Выбор контрольно–измерительной аппаратуры для схемы регулировки приёмников радиосигналов.		
9. Сравнительный анализ работы радиоприёмников различных типов и назначений.		
10. Составление таблицы неисправностей приёмников звукового вещания.		
Изучение технических характеристик телеприёмника (ГОСТ).		
Всего:	188	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие 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 ПРОЕКТА (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

4.2. 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/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Примерная программа профессионального модуля обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам и МДК.

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы профессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Освоению данного модуля предшествует изучение дисциплин общего и социально-гуманитарного циклов, а также общепрофессиональных дисциплин и модулей:

- ОУП.03 Математика
- ОУП.05 Информатика
- ОПЦ.01 Математические методы решения типовых прикладных задач
- ОПЦ.02 Информатика и вычислительная техника
- ОПЦ.03 Основы электротехники
- ОПЦ.04 Электронная техника
- ОПЦ.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений
- ОПЦ.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности / Адаптивные информационные и коммуникационные технологии
- ОПЦ.07 Инженерная графика
- ОПЦ.08 Экономика организации

При выполнении самостоятельных работ оказывается консультативная помощь обучающимся.

Обязательным условием в рамках профессионального модуля **«ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа»** является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков и производственной практики.

Учебная практика проводится в лабораториях и мастерских учебного заведения или на предприятии. Руководство учебной практикой осуществляется руководителем практики от учебного заведения, а также руководителем практики от предприятия.

Учебная практика по модулю проходит после изучения теоретической части МДК.

В процессе обучения используются различные виды информационно-коммуникационных технологий.

Консультации обучающихся проводятся согласно графику консультаций, составленному учебным заведением.

По итогам учебной практики выставляется дифференцированный зачет.

Производственная практика обучающихся проводится в организациях на основе прямых договоров между образовательным учреждением и организацией, куда направляются обучающиеся. По итогам производственной практики выставляется дифференцированный зачет.

Итоговой аттестацией по профессиональному модулю является квалификационный экзамен

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК и осуществляющих руководство практикой:

1. Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» или «Сквозные виды деятельности в промышленности» (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет);

2. Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии);

3. Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» или «Сквозные виды деятельности в промышленности», а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при усло-

вий соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника;

4. Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» или «Сквозные виды деятельности в промышленности», в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 процентов.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ

Контроль и оценка результатов оформляются в таблицах отдельно по профессиональным и общим компетенциям:

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p>ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Демонстрация интереса к будущей профессии; – Проведение диагностики и ремонт различных видов радиоэлектронной техники; -диагностика и ремонт аналоговой и цифровой радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации; – Проведение контроля параметров различных видов радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации; – Применение программных средства при проведении диагностики радиоэлектронной техники; – Составление алгоритмов диагностики для различных видов радиоэлектронной техники; – Выполнение проверки функционирования диагностируемой радиоэлектронной техники; – Выполнение замера и контроля характеристик и параметров диагностируемой радиоэлектронной техники; – Знать назначение, устройство, принцип действия средств измерения; – Знать правила эксплуатации и назначение различных видов радиоэлектронной техники; – Уметь выбирать технологическое оборудование, приспособления и ин- 	<p>Тестирование Экспертная оценка на лабораторных занятиях Устный экзамен</p> <p>Устный зачет</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практике</p> <p>Текущий контроль в форме: - отчетов по прак-</p>

	струмент для монтажа и сборки устройств радиоэлектронной аппаратуры.	тическим занятиям; - контрольных работ по темам;
ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.	<ul style="list-style-type: none"> - Знать назначение, устройство, принцип действия средств измерения; - Знать технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств, методы и средства их проверки; - Уметь проводить необходимые измерения; - Знать методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники. - Проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники; - Подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> - работа с тестами; - работа с карточками-заданиями. <p>Зачеты по каждому из разделов профессионального модуля и по учебной практике</p> <p>Комплексный экзамен по профессиональному модулю</p>
ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.	<ul style="list-style-type: none"> - Знать назначение, устройство, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники, - Знать технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику; - Знать методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники; - Осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям; - Осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники. 	